

ANNÉE 1934

N°

THÈSE

747

pour le

Doctorat en Médecine

(Diplôme d'Etat)

PAR

Mme MATHIS-JOURD'HEUIL (Sylviane)

née le 5 Avril 1908, à PARIS (Seine)

Connaissances actuelles
sur le Moustique de la Fièvre Jaune
Stegomyia fasciata

Président: M. E. BRUMPT, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE P. ET A. DAVY

53, rue de la Procession

1934

THÈSE
pour le Doctorat en Médecine



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547101_0049

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

N°

THÈSE

pour le

Doctorat en Médecine

(Diplôme d'Etat)

PAR

Mme MATHIS-JOURD'HEUIL (Sylviane)

née le 5 Avril 1908, à PARIS (Seine)

Connaissances actuelles sur le Moustique de la Fièvre Jaune *Stegomyia fasciata*

Président : M. E. BRUMPT, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE P. ET A. DAVY

53, rue de la Procession

1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Le Doyen : M. ROUSSY.

PROFESSEURS

MM

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	M. VILLARET.
Clinique médicale	BEZANÇON
	CARNOT.
	CLERC.
	MARCEL LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIER.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	PROUST.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	N.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.	MM.	MM.	MM.
BENARD HENRI	De GAUDART D'AL-	LACOMME	PETIT-DUTAILLIS
BERNARD ETIENNE	LAINES	LA TUEJOUL	PIEDELIEVRE
BOULIN	GAYET	LAROCHE Guy	PORTES
BULLIARD	GIROUD	LEMAIRE	RICHET
SATHALA	HAGUEAU	LEVEUF	SANNIE
CHEVALLIER	HALPHEN	Mlle J LEVY	SEZARY
DOGNON	HAZARD	LEVY-VALENSI	SENEQUE
FEY	HUGUENIN	MOREAU	TROISIER
GALLIARD	JOANNON	MOULONGUET	TURPIN
GASTINEL	LABBE HENRI	MOUQUIN	VIGNES
		OBERLING	WILMOTH

A MES GRANDS-PARENTS.

A MON PERE, A MA MERE,
gage de ma profonde affection.

A MON MARI,
LE DOCTEUR MAURICE MATHIS.

A MA FILLE MARIE-LAURE.

A MA SOEUR MARIE-LISE.

A TOUS LES MIENS.

A M. LE PROFESSEUR E. BRUMPT,
Professeur de parasitologie
à la Faculté de médecine de Paris,
*pour l'honneur qu'il me fait en acceptant la Présidence
de cette thèse.*

INTRODUCTION

Les travaux sur la Fièvre jaune s'étant multipliés pendant ces dernières années, nous avons pensé qu'il serait intéressant de grouper la multitude des renseignements et des recherches effectuées depuis plus de 50 ans sur l'agent transmetteur naturel de la maladie : le Moustique.

Notre projet soumis à M. E. BRUMPT, professeur de parasitologie à la Faculté de Médecine de Paris, fut accueilli avec bienveillance. Qu'il nous soit permis d'adresser ici à notre président de thèse nos remerciements les plus vifs pour les documents et les conseils éclairés qu'il n'a cessé de nous prodiguer au cours de ce travail.

Depuis la découverte, en 1881, par Carlos FINLAY, du *Culex Mosquito* comme agent transmetteur de la Fièvre jaune un nombre considérable d'auteurs ont par la suite étudié cet Insecte. Nous envisagerons successivement dans notre thèse l'ensemble des travaux publiés jusqu'à ce jour en les groupant de la façon suivante : nous résumerons dans un chapitre historique la position du problème, en 1880, au moment où Carlos FINLAY l'abordait ; les confirmations apportées ultérieurement par la Commission Américaine et la Mission Française en 1903. Dans un second chapitre, nous décrirons le Moustique, en discutant les différents noms qui lui ont été donnés et en portant notre choix pour celui de *Stegomyia fasciata*. Dans un troisième chapitre, nous étudierons la biologie du Moustique aux différents stades de sa vie, ponte, éclosion des œufs, larve, métamorphose, insecte adulte. Nous avons groupé dans un quatrième chapitre les techniques les plus couramment utilisées pour l'élevage de ce Moustique au laboratoire. Puis nous verrons le Moustique agent transmetteur du virus amaril et les conditions de la transmission, l'aire de répartition du Moustique et de la Fièvre jaune, en envisageant les possibilités d'extension de ce fléau encore cantonné à l'Amérique orientale et à l'Afrique occidentale, enfin les mesures prophylactiques appliquées dans ces dernières années.

CHAPITRE I

Historique

Avant 1881 et les remarquables travaux de Carlos FINLAY, l'étiologie de la Fièvre jaune demeurait mystérieuse.

Connue depuis la découverte du Nouveau-Monde, puisque les équipages de Cristophe Colomb semblent en avoir été frappés, alors qu'en Afrique elle était encore ignorée, cette maladie suivit les émigrants sur les côtes où ils faisaient escale, le long des fleuves qu'ils remontaient et causait des ravages dans les agglomérations importantes qu'ils commençaient à former. Quand le caractère épidémique du *Vomito negro* eût frappé les esprits, on accusa successivement l'eau, les aliments, l'humidité, la chaleur, l'air, les miasmes, de transmettre le mal ; mais tout cela en vain.

En 1821, le gouvernement français envoyait une mission en Catalogne, où sévissait une épidémie de Fièvre jaune : BALLY, FRANÇOIS et PARISSET publièrent en 1823 le résultat de leurs recherches et conseillèrent la désinfection des navires par fumigation, non pour purifier l'air, mais dans le but plus précis déjà de déloger et de détruire la vermine qu'ils soupçonnaient d'être propagatrice de l'épidémie.

En 1848, le Docteur NOTT soulignait la non contagiosité de la Fièvre jaune et accusait le Moustique d'en être le vecteur.

DANIEL DE BEAUPERTHUIS, en 1853, précisait ce dernier point en décrivant une espèce domestique aux pattes annelées.

Carlos FINLAY, qui ignorait d'ailleurs les idées émises par ses prédécesseurs, soutint enfin la thèse culicidienne par des données claires, précises, et un raisonnement des plus justes.

Il part d'observations déjà connues qu'il complète par une longue et patiente étude du Moustique,

Il est intéressant de suivre la marche des découvertes de ce savant sur l'étiologie de la fièvre jaune, le *Stegomyia fasciata* se trahissant, en quelque sorte, par ses mœurs, devant l'esprit clair de C. FINLAY. Celui-ci nous donne enfin le moyen le plus efficace de lutter contre le typhus amaril : l'étude biologique de son agent vecteur.

Une commission américaine, envoyée à La Havane en 1879, pour étudier la Fièvre jaune, émit l'idée que « dans l'air devait se trouver un agent capable de transmettre la maladie ».

FINLAY admet qu'un germe doit être transporté de l'Homme malade à l'Homme sain, mais il lui faut un agent intermédiaire qui effectue ce transport parfois à de grandes distances, car la Fièvre jaune traverse l'océan et se répand dans des régions de climats différents. Par contre, elle paraît incapable de sévir dans des régions contiguës à des foyers endémiques très actifs. Ainsi les médecins brésiliens avaient observé que la ville de Pétrópolis, construite à 800 mètres au-dessus de Rio-de-Janeiro, était indemne de Fièvre jaune alors que cette maladie régnait dans le port. Il fallait donc que l'agent vecteur soit suffisamment évolué dans l'échelle animale, pour dépendre de facteurs météorologiques qu'il fallait d'abord déterminer. FINLAY élimine les « microzoaires », les « zoophytes », trop peu sensibles aux variations climatiques ; il remonte jusqu'aux Insectes.

D'autre part, sachant que la Fièvre jaune se marque cliniquement par des altérations des vaisseaux et du sang, il s'oriente vers les Insectes piqueurs, capables de prélever le sang infecté sur un malade.

C'est ainsi qu'il est appelé à étudier les Moustiques. Il choisira enfin, après de minutieuses observations, le *Culex Mosquito* à cause de ses habitudes domestiques. Il avait d'ailleurs remarqué un rapport étroit entre les épidémies de Fièvre jaune, et l'époque de multiplication de cette espèce tigrée.

La biologie de ce Moustique, en effet, comme nous le verrons plus loin, explique l'épidémiologie de la Fièvre jaune et concilie des faits jusqu'alors en apparence contradictoires. C'est ce que C. FINLAY parvint à élucider, nous donnant à la fois et la notion de maladies transmissibles par des Insectes piqueurs, et leurs principes d'extermination.

Il résume lui-même ses conclusions devant l'Académie de

Médecine de La Havane, énumérant les trois facteurs nécessaires à la propagation de la Fièvre jaune :

« 1° Existence d'un malade de Fièvre jaune dans les capillaires duquel le Moustique puisse enfoncer son aiguillon pour s'imprégner des particules virulentes dans une période adéquate de la maladie ;

« 2° Prolongation de la vie du Moustique entre la piqûre faite au malade et celle qui doit reproduire la maladie.

« 3° Coïncidence que l'un de ceux que le Moustique pique après soit justement un sujet apte à contracter la maladie. »

Ces affirmations n'étaient pas de simples constructions de l'esprit, car il fit des expériences pour appuyer son travail. Il les résume ainsi :

« L'expérimentation directe pour déterminer si le Moustique peut transmettre la Fièvre jaune de la façon indiquée a été réduite à cinq tentatives d'inoculation *avec une seule piqûre*, qui a donné comme résultat un cas de fièvre jaune bénigne, mais parfaitement bien caractérisé, avec albumine et ictère, deux cas qualifiés de fièvre jaune abortive par les médecins qui les soignaient et deux cas de fièvre éphémère qui échappèrent à l'observation.

« De quoi il résulte que l'inoculation par une seule piqûre n'est pas suffisante pour produire les formes graves de la Fièvre jaune. Le jugement devant être réservé sur l'efficacité de l'inoculation jusqu'au jour où on pourra expérimenter dans des conditions complètement décisives, c'est-à-dire, en dehors de la zone épidémique. »

LA COMMISSION AMÉRICAINE

Carlos FINLAY traçait ainsi le programme des recherches que devait entreprendre la Commission Américaine envoyée à Cuba en 1899 pour y étudier la Fièvre jaune. Nommée par le Docteur STERNBERG, elle était composée des Docteurs Walter REED et James CARROL, tous deux Américains, ainsi que Jesse W. LAZEAR et d'un Cubain, le Docteur AGRAMONTE.

Ils se décidèrent à vérifier enfin les théories de FINLAY, qui jusqu'alors n'avait pu vaincre l'indifférence du monde savant, et les confirmèrent par des expériences préliminaires effectuées sur l'Homme, complétées dans de plus strictes conditions au camp Lazear, nommé ainsi en souvenir de Jesse W. LAZEAR, mort de Fièvre jaune pendant ses travaux.

EXPÉRIENCES DU CAMP LAZEAR

La fièvre jaune ne sévissait pas dans ce camp situé sur un plateau près de la ville de Quémados. Là, après 5 à 25 jours d'observation, furent enfermés 28 sujets sensibles et quelques personnes immunisées. On en fit piquer 12 par les *Culex mosquito* de C. FINLAY, infectés depuis 12 jours sur des malades dans les premiers jours de la maladie.

Dix furent atteints de Fièvre jaune en 2 à 5 jours. Les témoins restèrent indemnes même en demeurant auprès des malades.

Ces faits prouvaient donc, que le *Culex mosquito* ou *Stegomyia fasciata* était bien l'agent vecteur de la Fièvre jaune et que les malades n'étaient pas directement contagieux.

MISSION FRANÇAISE 1903

Ces conclusions, ainsi que d'importantes découvertes sur le germe même de la maladie, furent vérifiées d'abord par une seconde Commission Américaine et surtout complétées par la Mission Française envoyée à Rio-de-Janeiro en 1903 et composée de MARCHOUX, SALIMBENI et SIMOND dont le but était en particulier de déterminer :

- « 1° Si le *Stegomyia* était dans la nature l'agent de transmission de la Fièvre jaune et s'il était le seul.
- « 2° les conditions qui favorisent l'apparition, la multiplication et la disparition de ce Moustique,
- « 3° les conditions nécessaires pour qu'il puisse s'infecter et transmettre la maladie,
- « 4° par quels moyens l'Homme pouvait se protéger contre le Moustique infecté. »

L'expérimentation sur les animaux et même les Singes n'apportant aucun résultat, les recherches furent effectuées sur l'Homme comme précédemment.

Depuis, de nombreux auteurs continuent l'étude du *Stegomyia fasciata*, Moustique extrêmement répandu sur le globe et reconnu vecteur non seulement de la Fièvre jaune, mais de la dengue et de la filaire de Bancroft. Nous passerons en revue la plupart des principaux travaux, en nous attachant surtout aux recherches les plus récentes. Nous nous excusons par avance des oublis que nous aurons pu commettre étant donné le nombre des auteurs.

CHAPITRE II

Systématique et description de l'adulte

Nous donnons, à titre d'exemple, la liste des noms donnés au Moustique de la Fièvre jaune.

Aedes ægypti (LINNÉ 1768).

Aedes argenteus (POIRET 1787).

Stegomyia fasciata (FABRICIUS 1805).

Culex calopus (MEIGEN 1818).

Culex mosquito (ROBINEAU-DESVOIDY 1827).

Culex sugens (WIEDMANN 1828).

Culex Kounoupi (BRULLÉ 1838).

Culex annulitarsis (MACQUART 1846).

Culex excitans (WALKER 1848).

Culex exagitans (WALTER 1856).

Culex impatibilis (WALKER 1860).

Culex zonatipes (WALKER 1861).

Culex Bancroftii (SKUSE 1888).

Culex elegans (FICALBI 1889).

Brindled Mosquito (ROSS 1899).

Culex rossi (GILES 1899).

Stegomyia fasciatus (THEOBALD 1901).

Stegomyia fasciata (THEOBALD 1901).

Stegomyia fasciata (GILES-NEVEU-LEMAIRE-DYÉ 1902).

DISCUSSION. — Faisant ici un travail médical, nous laisserons de côté les discussions de priorité et nous appellerons le Moustique de la Fièvre jaune, *Stegomyia fasciata*. Ce nom qui a désigné pendant plus de cent ans ce Moustique, nous semble le plus approprié et surtout le plus connu de tous les médecins coloniaux.

Le *Stegomyia fasciata* se distingue aisément par ses ornements argentés. Nous empruntons à E. BOREL sa description :

LE MALE.

Tête : vertex et nuque : écailles plates, brunes et écailles agencées en une tache linéaire médiane dirigée d'arrière en avant ; quelques écailles en vis, hérissées, brunes, dans la région postérieure. Ecailles plates argentées en bordure des yeux.

Côté : écailles plates, brunes, argentées en une tache plus ou moins semi-circulaire à courbure antérieure.

Yeux : bruns.

Antennes : torus brun avec écailles argentées en un cercle autour de l'implantation du deuxième article.

Articles : bruns fournis de soie brune.

Palpes : bruns, plus longs que le proboscis ; le dernier article sur l'insecte vivant rejeté en dehors à angle droit. Anneaux argentés à la base des segments, sauf au premier.

Proboscis : bruns.

Thorax : dorsalement : écailles étroites brunes. Ecailles étroites, fauves, en deux lignes étroites médianes ; écailles étroites, argentées, disposées en une ligne latérale, rectiligne dans sa partie postérieure, courbe avec concavité interne dans sa partie antérieure. Lobes du scutellum avec écailles plates et argentées.

Latéralement : écailles plates argentées en taches sur les lobes prothoraciques, les proépimères, plaques pro et méso-sternales, mésépimères, coxae.

Ailes : écailles brunes. Fourche de 2° N.L. plus rapprochée de la base de l'aile que celle de 4° N.L. Transverse MCu plus rapprochée de la base de l'aile que transverse RM.

Sternites : écaillures blanches dans leur partie basale, brunes dans leur partie apicale.

Balanciers : tige claire ; bouton de teinte plus foncée.

Jambes :

Fémurs : bruns, la face interne pâle, surtout sur les postérieurs où cette teinte pâle se retrouve dans la région basale des faces antérieures et postérieures. Tache argent externe à l'apex de tous les fémurs.

Tibias : bruns.

Tarses : bruns avec anneau blanc basal aux articles I et II des tarses antérieur et moyen ; aux articles I, II, III, IV des tarses postérieurs ; l'article V de ces derniers est entièrement blanc ; l'anneau basal de l'article IV a des dimensions plus grandes que sur les autres articles.



Fig. 1. — Hypopygium, d'après J. Bonne-Wepster.

Formule unguéale : 1.0, 1.0, 0.0.

Appareil génital : Le 9^e tergite présente deux lobes ornés de soies. La pièce latérale montre un lobe où s'implantent des soies nombreuses, fortes, courtes. Le clasper a une forme spéciale, avec son renflement un peu au delà du milieu et son amincissement subit, à la suite, sur la face interne. Appendice terminal plutôt court. La plaque ventro-latérale du segment anal offre un petit processus qui se projette en dedans et en bas.

LA FEMELLE.

Palpes : courts, argentés à leur apex.

Formule unguéale : 1.1, 1.1, 0.0.

On a cherché à savoir s'il existait des races différentes de *Stegomyia fasciata*, ceux d'Asie n'étant pas actuellement dans la nature, vecteurs du virus amaril à l'encontre de ceux d'Afrique et d'Amérique.

Morphologiquement ils sont semblables et le croisement s'effectue fort bien entre les deux souches, le Moustique asiatique étant d'ailleurs expérimentalement capable de transmettre la Fièvre jaune (Hoffmann-Cuba).

CHAPITRE III

Biologie du Moustique

I. — PONTE

Le *Stegomyia fasciata* pond ses œufs isolés, comme l'*Anophele*, mais à l'encontre de ce dernier qui les projette à droite et à gauche, la femelle de *Stegomyia* les dépose avec beaucoup de circonspection.

Le nombre des œufs varie considérablement ; ils sont pondus en plusieurs fois. D'après FIELDING, une seule femelle pourrait produire en moyenne, jusqu'à 750 œufs en l'espace de 40 à 70 jours. Les premières pontes étant évidemment plus abondantes que les dernières.

L'*Aedes* a tendance à déposer ses œufs près des bords des récipients et si le niveau de l'eau baisse, l'œuf reste fixé sur les parois à sec. Parfois même l'Insecte pond nettement au-dessus du niveau d'eau.

La ponte s'effectue dans l'eau douce dont la température sera de préférence de 20° à 30°. MACFIE a constaté qu'une solution saline à 2 ou 3 o/o suffisait à tuer les œufs et que les femelles répugnaient à pondre dans un tel mélange ; mais plusieurs auteurs prétendent qu'il faut atteindre 40 à 50 o/o d'eau de mer pour tuer les élevages. Elles préfèrent l'eau pure à l'eau sucrée à 50 o/oo (BOREL), quand elles ont le choix.

Les femelles recherchent les eaux chargées de matières végétales en décomposition, qu'elles préfèrent à l'eau claire du robinet. De même, elles évitent les eaux par trop souillées, contenant par exemple des matières fécales fraîches en grande quantité.

Il semble que l'instinct maternel fasse rechercher les meilleures conditions de développement pour les jeunes larves.

Il est bien certain que les femelles déposent leurs œufs dans les gîtes qu'elles peuvent trouver : les plus petites collections d'eau sont susceptibles de devenir des gîtes parfaitement confortables pour les larves. Quelques centimètres cubes d'eau suffisent à leur développement complet pourvu qu'elles soient peu nombreuses.

Le *Stegomyia* étant un Moustique essentiellement domestique, ses lieux de ponte se rencontrent aussi près que possible des habitations et à l'intérieur même des maisons, où il trouvera pots à eau, vases de fleurs, etc.

Les creux d'arbres et de rochers, surtout s'ils contiennent des feuilles mortes à demi immergées, favorables à l'oviposition, peuvent recevoir les pontes. Les trous de crabes, en particulier au Sénégal, ont été signalés comme gîtes à larves. Dans la pratique courante et dans « les pays à *Stegomyia* », les vieux pots cassés, les culots de bouteilles, les boîtes de conserve sont des lieux de choix.

Contrairement aux *Culex* et aux *Anophèles* qui ne peuvent pondre qu'en présence d'eau, l'*Aedes* peut se contenter de surfaces à peine humidifiées, subitement de robinet, et même à sec dans des coins un peu humides et frais. Il pond coûte que coûte.

Les femelles conservées gravides plusieurs jours, mises en présence d'une surface d'eau quelconque, pondent immédiatement.

Cette faculté de choisir des gîtes très différents les uns des autres, et comme nous l'avons vu plus haut de pondre en position exondée semblent être en rapport direct avec la structure des œufs qui sont capables de résister plusieurs mois à sec.

Des expériences de BACOT (1916), ont permis de constater que des œufs laissés au contact de l'eau ou d'une atmosphère très humide 50, 60 h. par exemple, pour que l'embryon puisse se développer en partie, puis séchés lentement, peuvent se conserver indéfiniment à sec ; remis dans un milieu favorable, ils éclore souvent même en quelques minutes.

Ceci explique que, dans la nature, les œufs résistent à la saison sèche pour éclore aux premières pluies (DUNN (1927), CONNOR (1924) et l'on découvre alors subitement en quelques jours des gîtes, là où il n'y avait pas de Moustiques. Ces collections d'eau sont d'autant plus dangereuses qu'absolument insoupçonnables.

• Comme tous les Moustiques de la grande famille des

Aedinés, le *Stegomyia fasciata* pond des œufs durables, capables d'attendre les conditions favorables au développement des jeunes larves. Des recherches très complètes de Mac GREGOR (1915) ont contribué à éclaircir ces processus. Toute la question des « stimulus » est encore loin d'être résolue et il nous semble que seuls des élevages en culture pure, c'est-à-dire dans des conditions absolument stériles, permettront de réaliser des expériences complètes et précises.

STRUCTURE DE L'ŒUF

Nous empruntons à E. ROUBAUD sa description de l'œuf :

« Ces œufs présentent, comme tous ceux des Culicides, une paroi de nature complexe, composée de trois membranes successives qui sont de dedans en dehors les suivantes :

1° *La membrane vitelline*, qui entoure directement l'ovule lui-même et fait corps avec la partie véritablement vivante de l'œuf.

2° *Le chorion*, membrane épaisse et élastique, qui constitue véritablement la coque de l'œuf. Ce chorion, dans les voies génitales du Moustique et au moment où l'œuf est expulsé par la femelle, apparaît de couleur blanche. Mais, rapidement, sa coloration fonce sous l'influence d'oxydases et l'œuf entier prend une teinte noire.

3° Une fine membrane externe, que Mac GREGOR dénomme membrane enveloppante et que je désignerai sous le terme d'*exochorion*. Cette membrane, au contraire du chorion proprement dit, est excessivement délicate et mince, transparente et incolore. C'est elle qui constitue le flotteur chez les œufs d'Anophèles. Cette membrane imperméable joue le rôle d'un isolant ou hydrofuge qui permet à l'œuf de se maintenir à la surface de l'eau en raison de la tension superficielle du liquide. »

L'exochorion donne à la surface de l'œuf cet aspect ondulé, qu'il perd, s'il est dénudé sous une action nocive quelconque.

La ponte s'accompagne de l'émission d'un liquide qui surnage en formant sur l'eau une mince couche irisée. Elle participe sans doute à maintenir les œufs à la surface.

La moindre agitation peut les submerger sans que leur possibilité d'éclosion soit influencée.

RÉSISTANCE DE L'ŒUF

Les œufs de *Stegomyia fasciata* sont très résistants, ils peuvent être expédiés en Europe et éclore à l'arrivée dans de l'eau maintenue à 18°. De nombreux auteurs ont recherché le degré de résistance des œufs aux différentes températures. Elle variera d'ailleurs avec un facteur important qui est le degré hygrométrique. Il est certain que plus la température est élevée plus il faut d'humidité à l'œuf pour résister.

Le froid relatif (aux environs de 0°) ne tue les œufs qu'après exposition de quelques jours, par contre un froid de — 5° les tue en quelques heures.

ENNEMIS DE L'ŒUF

Les œufs d'*Aedes* semblent indifférents aux champignons qui peuvent se développer sur le papier où on les conserve, d'après les observations de BOREL en Indochine.

BACOT a dû défendre ses élevages en Afrique occidentale contre les ravages des mites et YOUNG prétend que les fourmis emportent les œufs. La larve aura beaucoup plus d'ennemis, comme nous le montrerons plus loin.

ÉCLOSION

L'éclosion est fonction de la température et du milieu ambiant, elle peut se produire en 2 à 3 jours dans les conditions optima ; 28° étant la température la meilleure, il ne faut pas qu'elle s'abaisse au-dessous de 20°.

Le milieu est d'autant plus favorable à l'éclosion qu'il est plus riche en nourriture propre à la larve : une infusion ordinaire de foin par exemple et même des cultures pures de Bactéries.

Dans la nature, les gîtes à larves contiennent des matières organiques en décomposition, des feuilles mortes, donnant lieu au développement de Bactéries et de Protozoaires.

Les cultures filtrées ou tuées sont inactives, l'eau sucrée également tant qu'elle demeure stérile. Les œufs peuvent éclore en eau pure surtout après agitation mécanique au moins en 4 à 5 jours ; ceux d'entre eux qui, étant fertilisés, résistent et n'éclosent pas spontanément dans ces conditions, ont été désignés par E. Roubaud sous le terme

d' « œufs durables » : Il semble qu'on pourrait les conserver indéfiniment en état de viabilité sans qu'ils manifestent leur capacité d'éclosion. Mais des substances chimiques pourraient brutalement susciter la naissance des larves. Nous retiendrons l'eau de Javel qui, à la dose de 1 pour 1.000 à 1 p. 5.000 suffit à provoquer l'éclosion d'œufs durables et par la suite la mort des jeunes larves, ce qui, pour la lutte antistégomyienne est à retenir.

Les milieux microbiens étant les plus favorables, il a été établi que la coque de l'œuf est attaquée par les diastases de ces microbes. A ce moment, l'appareil d'éclosion de la jeune larve, excité par un mécanisme inconnu, perce la coque, la découpe, et la larve sort par l'orifice qu'elle vient de faire.

II. — LARVES

Dès sa sortie, la larve s'hydrate et atteint vite une taille double de celle de l'œuf. Elle est incolore et très agile.

Comme toutes les larves de Culicides, la larve de *Stegomyia fasciata* évolue en quatre stades signés chacun par quatre mues avant de se transformer en nymphes.

Au premier stade, la jeune larve se remarque par une tête très grosse par rapport au corps. Cette tête est surmontée sur la ligne médiane d'un éperon, appareil d'éclosion qui disparaît ensuite.

Le thorax d'abord très petit augmente rapidement de volume.

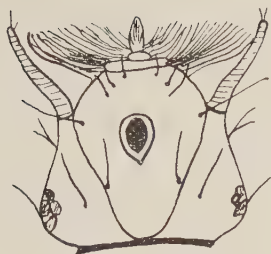
Les deux paires de crochets ventraux grandissent et sont de plus en plus chitinisés.

Le siphon chez la jeune larve n'est coloré en brun qu'en sa partie extrême, puis peu à peu se fonce entièrement : c'est également la chitine qui envahit progressivement cette pièce caractéristique de la larve.

Le même processus se remarque pour le segment anal qui présente d'abord une tache brune de chitine en forme de selle ; cette tache augmente et tout le segment est pratiquement chitinisé au quatrième stade.

A toutes les phases, on compte sur le bord dorsal du segment anal, 4 poils longs, également quelques poils sur le bord ventral. Ils semblent beaucoup plus longs au premier stade qu'au dernier, par rapport aux dimensions de la larve.

La première phase est très brève, les deux suivantes ne présentent que des formes de transition, l'évolution de la



I



IV

fig. II. — Tête de la larve au 1^{er} et au 4^e stade,
d'après J.-W. Scott Macfie.

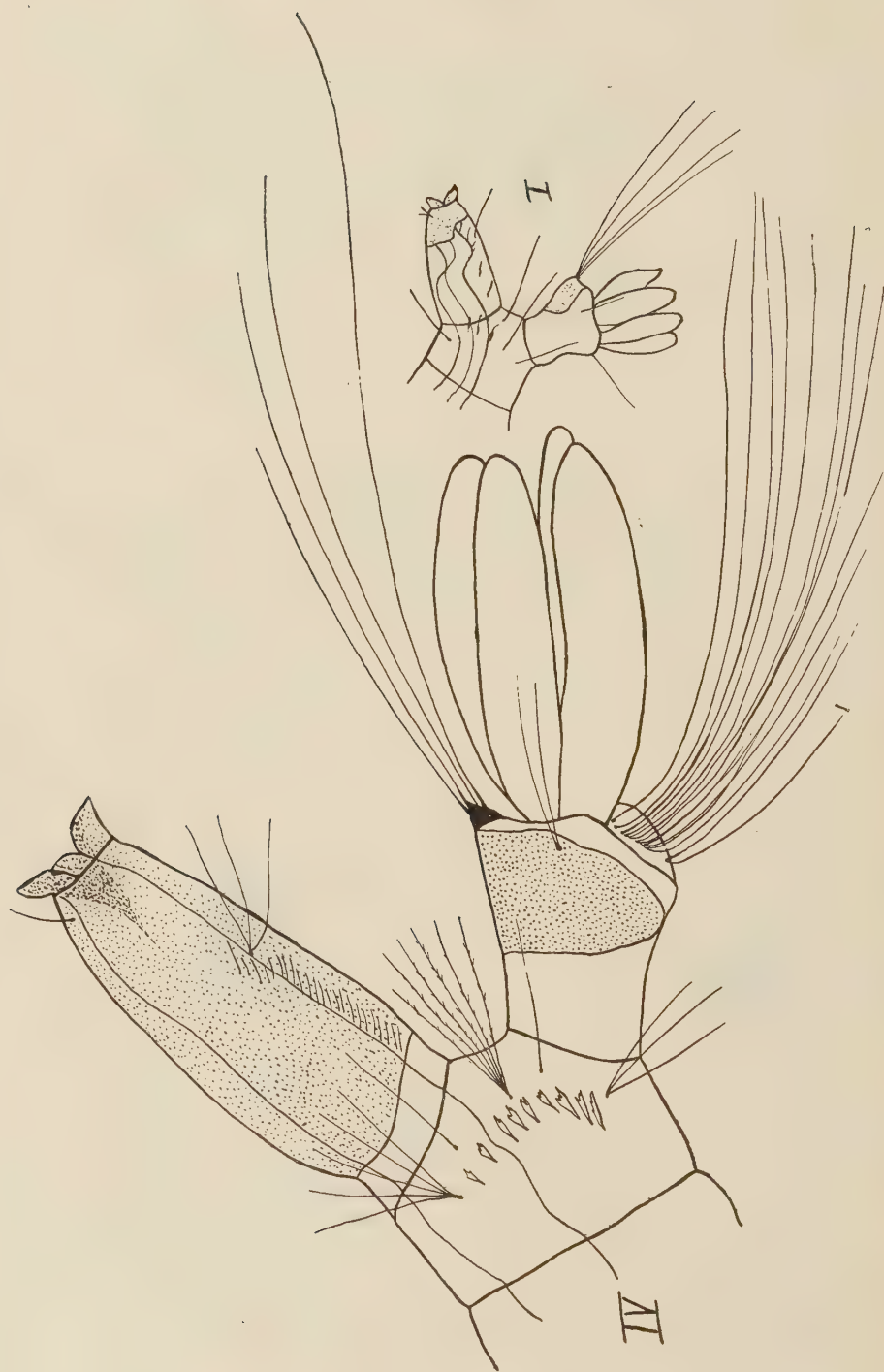


Fig. III. — Siphon respiratoire de la larve au 1^{er} et au 4^e stade, d'après J. W. C. G. (1906).

dernière est souvent plus longue que celle des précédentes. Cette quatrième phase est également plus aisée à étudier au point de vue morphologique et présente des caractères mieux fixés qui ont été proposés comme système de classification. (Scott MACFIE) (1917).

CYCLE LARVAIRE — NOURRITURE

Si les conditions sont favorables, le cycle larvaire s'accomplira très rapidement. Les larves pourront effectuer leur première mue deux jours après la naissance et les autres mues chacun des jours suivants consécutivement. La rapidité d'évolution dépend plus étroitement encore que l'éclosion des œufs, de la nourriture et de la température.

En général, les premières mues se feront en peu de temps; c'est au dernier stade seulement que la larve résistera le plus longtemps aux conditions défavorables du milieu avant de se transformer en pupe ou mourir. La durée du cycle larvaire varierait ainsi de 5 à 100 jours, d'après de nombreuses observations (BACOT, BOREL, YOUNG, HOWLETT...).

La nourriture consiste essentiellement en débris végétaux, matières organiques en décomposition, éléments microbiens constamment absorbés par les larves qui clarifient le milieu où elles vivent. Il ne semble pas qu'elles choisissent d'une façon très minutieuse leurs aliments. HINMAN (1930) prétend même qu'elles avalent indifféremment toutes les particules en suspension dans l'eau, digérant tout ce qui peut être assimilable.

E. BOREL (1928) nourrit les larves avec des tranches de banane assez minces pour pouvoir flotter, remarquant que cette sorte de nourriture est d'autant plus convenable à l'*Aedes* que sa larve est l'une des plus agiles, car très rapidement les sucs du fruit facilitent le développement de filaments mycéliens dont la larve doit se défendre pour ne pas être immobilisée jusqu'à la mort par asphyxie.

Quelques auteurs ont réussi à stériliser la coque des œufs de *Stegomyia fasciata* et, à partir de ces œufs, ils ont obtenu des cultures pures. Il semble résulter de ces recherches, que la larve peut éclore, et vivre dans des bouillons peptonés jusqu'au deuxième âge, mais elle ne va pas au delà si une alimentation vivante, algues ou microbes, ne lui est pas offerte. Ces études, encore insuffisantes, permettront sans

doute d'avoir des notions plus précises sur le régime alimentaire des larves.

Remarquons l'adaptation particulière du *Stegomyia fasciata* aux agents microbiens (adaptation déjà signalée à propos des facteurs d'éclosion — ROUBAUD, 1929). Néanmoins, si une culture microbienne modérée stimule la croissance larvaire, une eau très impure tue rapidement, en quelques heures, les jeunes larves. L'action toxique mortelle des anaérobies est constante.

De très petites collections naturelles d'eau suffisent au développement complet du cycle larvaire. Les effets nocifs du surpeuplement des gîtes ne semblent pas pour la plupart des auteurs une question d'auto-intoxication, mais de jeûne; la croissance ralentit, s'arrête, puis la larve meurt. Les plus résistantes se nourrissent alors de leurs sœurs mortes, les grosses larves dévorent également celles, plus petites, qui ne sont encore qu'au premier stade.

Il semble bien démontré que des larves mal nourries donnent de tous petits adultes, ceux-ci ne produisant que quelques œufs dont les larves à leur tour auront peu de chances d'atteindre à l'état d'imago même si elles sont bien alimentées.

TEMPÉRATURE

Un autre facteur influence le développement larvaire, nous avons dit la température :

Aux environs de 26° à 28° les larves peuvent évoluer complètement en moins de 8 jours, par contre si la température s'abaisse, elles peuvent demeurer plus de trois semaines à un mois au stade larvaire. A 18° la croissance est encore possible ; au-dessous de cette limite les larves perdent graduellement leur vivacité pour rester immobiles au fond de leur gîte et si la température ne s'est pas abaissée par trop, elles pourront, étant réchauffées, reprendre encore leur activité, sinon elles meurent. A. RICHARD BLISS et Jessie May GILL (1933), prétendent pourtant qu'elles pourraient résister 10 heures dans la glace et continuer ensuite leur évolution normale. La chaleur, à partir de 36° leur est nuisible et aucune ne résiste au delà de 44° à 48°.

La faculté dont jouit le Moustique de la Fièvre jaune de résister aussi longtemps, au stade larvaire, à une tempéra-

ture insuffisante, facilite son adaptation aux conditions climatiques défavorables à sa vie ailée.

Les larves de *Stegomyia fasciata* montent fréquemment à la surface de l'eau pour respirer au moyen de leur siphon respiratoire. Les auteurs ne semblent pas d'accord sur le temps d'immersion que peuvent supporter les larves d'*Aedes*. Elles appartiendraient à une des espèces les plus résistantes à la submersion prolongée et BACOT (1916), a vu survivre 27 pour 100 des larves immergées pendant vingt heures.

Hors de l'eau, pourvu qu'elles soient placées sur une surface humide, elles résistent 2 et 3 jours (BUXTON et HOPKIN, 1927) et même plus. Remises à temps dans leur milieu naturel, les larves complètent leur développement.

PARASITES ET ENNEMIS NATURELS DES LARVES

En dehors du rôle d'hôte intermédiaire que joue l'adulte, le *Stegomyia* peut être atteint à l'état larvaire par un assez grand nombre de parasites :

Flagellés envahissant tout le corps de la larve qui meurt avant la nymphose,

Larves de vers, du genre *Mermis*, vivant par deux et la quittant en la tuant dès qu'elle se transforme en pupe,

Microsporidies du genre *Nosema*, entre autre *Nosema stegomyiæ*, décrite par MARCHOUX et SIMOND (1906), qui infecte les œufs chez la femelle même — la larve en meurt,

Champignons paralysant la victime par leurs filaments,

Vorticelles jouant le même rôle, l'empêchant ainsi de remonter pour respirer à la surface de l'eau.

Dans leurs gîtes les larves rencontrent de nombreux ennemis. Citons tout d'abord les Poissons et parmi eux, les *Gambusia*, auxiliaires précieux pour l'Homme dans sa lutte contre les Moustiques.

GORDON (1922) constate que les larves de *Stegomyia* résistent beaucoup moins que les *Culex* aux ravages causés par les larves d'Odonata, d'Hémiptères nombreux et de Batraciens. En Afrique, les larves de *Lutzia* sont souvent pondues dans les mêmes gîtes que le *Stegomyia*. Elles sont, ainsi que les larves de *Megarhimus*, réputées de terribles ennemis du Moustique à l'état larvaire.

Le rôle des plantes aquatiques en tant que favorables ou

défavorables à l'évolution des larves, n'est pas encore établi. Celui de la *Chara foetida*, par exemple, étudié par plusieurs auteurs d'avis opposés, reste à faire.

Sans ces ennemis auxiliaires, dont certains sont déjà exploités par l'Homme dans sa lutte anticulicide, la pullulation des Moustiques serait telle qu'elle rendrait inhabitables les régions qu'ils infestent.

III. — NYMPHES

Quand les conditions sont excellentes, la quatrième phase larvaire peut durer normalement 2 à 3 jours. Après cet intervalle la nymphe apparaît. Ces métamorphoses s'effectuent généralement la nuit mais il y a de nombreuses exceptions.

La période nymphale demande de 36 heures à 6 jours pour s'accomplir suivant le degré de chaleur et d'humidité.

La pupa ne s'alimente pas et son existence est donc limitée ; de plus elle est beaucoup plus sensible aux écarts de température que la larve : elle meurt au-dessous de 0°, avant de donner l'imago, et ne supporte pas 44°, la température optima variant autour de 30°. Par contre, placée sur un simple papier-filtre humide, elle peut donner l'Insecte parfait. Young a obtenu les mêmes résultats en plaçant les pupes sur une surface sèche, mais dans une atmosphère très humide.

En somme, à l'encontre de l'œuf et de la larve, ce dernier état précédant la forme parfaite n'est pas organisé pour résister aux facteurs défavorables à la conservation de l'espèce et doit avoir une durée minima.

Suivant les conditions de température, de nourriture, d'humidité, le cycle total depuis la ponte jusqu'à l'état d'imago peut s'étendre de 11-15 jours à plusieurs mois, ce qui explique la possibilité pour le *Stegomyia fasciata* de subsister dans des régions dont les facteurs climatiques ne lui sont pas constamment favorables.

IV. — ADULTES

Après la métamorphose complète, aussitôt que la chitine est suffisamment forte pour le leur permettre, les adultes se livrent au vol de la fécondation avant même de chercher à s'alimenter.

Le mâle saisit la femelle en plein vol, s'accrochant au thorax de celle-ci au moyen de ses pattes. Il se place ventre à ventre et fixe ses crochets près de la vulve. L'acte s'effectue en plein vol, dure quelques instants, une demie à une minute au plus et peut se terminer dans l'air, mais le plus souvent le couple tombe à terre.

Le mâle ne s'abat pas sur une femelle au repos. L'accouplement, qui a lieu généralement la nuit ou à l'obscurité, peut se répéter plusieurs fois. Un mâle, d'après BACOT (1916), peut féconder plus ou moins complètement 10 femelles et fertiliser une moyenne de 750 œufs.

La femelle pourra effectuer plusieurs pontes successives sans nouvel accouplement. Elle pondra des œufs stériles si après s'être gorgée de sang, elle n'a pu être fécondée. En effet, après cette fécondation, la femelle recherche avidement un repas de sang. Généralement, dans la nature, la piqure suit l'accouplement, mais l'ordre de ces deux actes peut être inversé, bien que le premier stimule le second.

Le *Stegomyia* pénètre hardiment à l'intérieur des habitations pour y chercher sa victime.

Pique-t-il le jour ou la nuit ? Les auteurs sont loin d'être d'accord et leurs observations respectives sont contradictoires. Ils concluent que ce Moustique pique indifféremment la nuit et le jour.

Pourtant c'est un fait, observé depuis très longtemps, que la Fièvre jaune se contracte surtout la nuit et rarement le jour. Les membres de la Mission française envoyée à Rio-de-Janeiro en 1903 l'expliquent en donnant une solution qui rencontre actuellement de nombreux contradicteurs. Pourtant la pratique épidémiologique semble la corroborer.

Le premier repas du *Stegomyia* s'effectuerait de jour, son agressivité étant alors plus grande ; puis, après la première ponte, l'Insecte plus prudent, aurait tendance à piquer de préférence la nuit.

Etant donné que chez le Moustique, une incubation d'au moins 12 jours est nécessaire pour qu'il puisse transmettre la maladie, les auteurs concluent que les piqures diurnes sont faites par des *Stegomyia* jeunes non encore infectés et que les piqures nocturnes peuvent au contraire être dangereuse parce que produites par des adultes plus âgés. BOUFFARD, à Bamako (1906), se basant sur ce principe, enraya une épidémie commençante en éloignant chaque nuit de la

ville toute la population sensible, la laissant dans le jour livrée à ses occupations urbaines et la faisant transporter sur la rive opposée du Niger dès la tombée de la nuit.

Il semble en tous cas que ce Moustique préfère attaquer ses victimes à l'ombre. Il le fait généralement sans bruit et avec une ténacité exaspérante. Prompt à fuir et à revenir s'il est à jeun, lourd et beaucoup plus facile à capturer une fois gorgé, il recherche alors un coin sombre pour se reposer et digérer.

La piqûre est peu douloureuse quand il peut l'effectuer directement sur la peau sans être dérangé et l'irritation qui suit est moindre que celle provoquée par la piqûre des *Culex*, par exemple.

La quantité de sang absorbée est variable ; elle serait d'après FULLEBORN (1908) d'environ 1 mgr. Le repas prendrait 5 à 10 minutes. Pendant ce temps quelques gouttes d'un liquide clair s'écouleraient de l'anus.

On a réussi à nourrir des femelles avec de l'eau sucrée comme les mâles qui, eux, ne piquent pas mais absorbent des sucres de fruits ou de fleurs. Elles sont alors stériles, ne pouvant achever la maturation de leurs œufs. Mais entre la copulation et la piqûre, il pourra s'écouler un temps plus ou moins long, 15, 20 jours par exemple, et la ponte aura lieu.

Chaque ponte doit donc être précédée d'un repas de sang. Un seul, pourvu qu'il soit complet, suffira pour mûrir les œufs d'une femelle active et jeune. Plusieurs repas successifs devenant nécessaires quand la femelle vieillie a déjà fourni plusieurs pontes.

L'oviposition s'effectue en moyenne 24 à 48 heures après l'absorption de sang.

L'Homme est sa victime préférée, mais le *Stegomyia* s'attaque également, quoique moins volontiers à d'autres Mammifères, tels que le Chien, le Cobaye, le Singe, etc.

(On a remarqué quelquefois des femelles piquant des cadavres 6 heures et même 12 heures après la mort.)

Il semble que le Moustique de la Fièvre jaune ait quelque préférence pour la race blanche et surtout pour les sujets jeunes, blonds, sanguins, à teint clair. Il aimerait les peaux humides plutôt que les peaux sèches. Mais, en fait, il pique qui il peut, ses préférences allant à l'Homme quel qu'il soit. Très probablement parce que sa peau est glabre.

Le *Stegomyia* adulte est beaucoup plus sensible aux variations de température que la larve et l'œuf. Chacun des actes de sa vie : accouplement, repas, ponte, en dépendent étroitement. 28° étant la température idéale, l'Insecte meurt au delà de 39°. Au-dessous de 18°, il devient très paresseux, ne pique plus et vers 12°-14°, vole avec difficulté ; il est engourdi et finit par mourir.

Il arrive cependant à hiverner à l'état d'imago dans certaines régions où le climat ne lui est propice qu'en été et où les mois d'hiver offrent une température qui descend par exemple au-dessous de 60° F. Il se réfugie alors dans des recoins obscurs et chauds (boîtes, malles, poches de vêtements, etc.) à l'intérieur des habitations. Ce Moustique essentiellement domestique, pour éviter les écarts excessifs de température saura choisir successivement des pièces fraîches ou chaudes dans la maison.

Le facteur humidité joue pour l'adulte un rôle extrêmement important. Il meurt rapidement dans l'air sec et supporte d'ailleurs une température d'autant plus élevée que le degré hygrométrique de l'atmosphère où il vit est lui-même élevé.

Si le *Stegomyia fasciata* est un familier des habitations humaines, il est cependant capable de voler à une assez grande distance à la recherche de gîtes pour sa ponte. Les vols de plus de 300 mètres ne sont pas rares et des expériences ont permis de constater que cet Insecte était capable de parcourir un kilomètre au-dessus de l'eau, c'est-à-dire sans se poser.

Cependant la dispersion n'est pas habituellement aussi considérable ; dans la nature, l'existence du Moustique est fragile. La femelle, chargée de perpétuer l'espèce est plus résistante que le mâle. Celui-ci, après l'accouplement qu'il réalise au plus tôt après sa métamorphose, disparaîtra rapidement. Il ne pique pas, mais butine les sucres de fleurs ou de fruits sans pouvoir accumuler de réserves comme le fait la femelle. Si bien qu'il est toujours en quête d'aliments et par conséquent toujours exposé aux dangers qui menacent le Moustique.

Si en captivité, on est arrivé à conserver des femelles plus de 200 jours et des mâles 50 jours, une telle durée doit être exceptionnelle dans la nature ; car, outre les facteurs cli-

matiques qui peuvent lui être défavorables, le *Stegomyia*, dès sa sortie de la pupe, rencontre de nombreux ennemis.

C'est ainsi que les fourmis rouges le guettent et le saisissent au moment où, encore incapable de voler, il se dégage de sa pupe.

Les Araignées le menacent à tous moments de son existence. Certaines espèces tendent leurs toiles au-dessus des gîtes à larves. Quand l'imago s'envole, il est pris dans le piège tendu.

Plus tard, des espèces du genre *Salticus*, entre autres, le surprennent dans les recoins obscurs de la maison où il est réfugié immobile.

On a cité des Lézards (geckos), des Scorpions même, sans compter les Oiseaux insectivores.

Malgré ces facteurs naturels de destruction, si la température demeure favorable, certaines femelles doivent pouvoir vivre assez longtemps pour transmettre la Fièvre jaune de la fin d'une saison chaude au début de la saison chaude suivante.

N'ayant aucun test pour reconnaître l'âge des adultes dans la nature, nous n'avons pas sur ce sujet de renseignements suffisants. Il est bien évident que l'observation des adultes en liberté pourrait seule apporter plus de précisions; malheureusement cette observation de l'Insecte ailé est extrêmement difficile au cours de sa vie.

Des recherches expérimentales et des élevages en série permettront de résoudre de nombreux problèmes. Le *Stegomyia fasciata* étant un Moustique domestique, facile à élever dans de très petits espaces, l'étude au laboratoire en est aisée.

CHAPITRE IV

Elevage des *Stegomyia fasciata* au laboratoire

Le Moustique de la Fièvre jaune se contentant de conditions très faciles à réaliser, personne jusqu'à présent ne semble avoir déterminé d'une façon précise le milieu optimum. La plupart du temps les auteurs emploient des milieux de culture très variables et sans aucune détermination précise. Ce Moustique présentant la faculté de s'accoupler en espace restreint (sténogamie de ROUBAUD) tous les récipients de forme ou de capacité quelconque pourront être utilisés.

A Paris, ROUBAUD a entretenu des élevages de *Stegomyia* provenant de plusieurs régions très éloignées, Java, Sénégal, Tunisie, durant plusieurs années en utilisant des petites cages de 1/20° de mètre cube. La nourriture des larves est assurée par une macération de crottes de Lapin environ 7 à 8 par litre. Un Cobaye épilé sur la région dorsale est introduit dans la cage une ou deux fois par semaine pour assurer les repas de sang.

A Athènes, plus récemment en 1929, BLANC et CAMINO-PETROS ont obtenu des élevages florissants en plaçant les cages dans une chambre où l'atmosphère est maintenue à saturation par de grandes cuvettes pleines d'eau, à une température de 16 à 20°, considérée par eux comme optima. La nourriture des larves était assurée par du raisin sec et des repas de sang tous les trois à quatre jours.

Ils ont même très ingénieusement réalisé ce qu'ils appellent « l'élevage perpétuel ». Une amphore est coiffée d'une cage grillagée contenant deux à trois *Spermophiles* ; les Moustiques adultes piquent ces Rongeurs et ensuite viennent pondre à la surface de l'eau placée au fond de l'amphore. Une ouverture latérale munie d'un manchon permet de recueillir les larves et d'augmenter régulièrement la richesse de l'eau en matières nutritives.

En 1932, SELLARDS publiait une technique remarquable pour l'entretien du virus par passage sur Moustiques, technique mise au point dès 1927 à l'Institut Pasteur de Dakar.

Cet auteur réunit dans un « trapping » basé sur le principe de l'appareil d'Adie un grand nombre d'adultes (environ 50) et les porte à piquer sur un Singe infecté à l'acmé de sa température. En une vingtaine de minutes, tous les adultes se gorgent de sang. A ce moment, ils sont lâchés dans une cage munie d'une double paroi de tulle, cette précaution diminue la visibilité, mais augmente notablement le coefficient de sécurité, le seul à envisager dans ce cas. Les Insectes sont nourris pendant 15 à 20 jours avec de l'eau pure. A ce moment, les femelles non gorgées ont toutes succombé au jeûne. Celles qui survivent et qui sont sûrement infectées sont alors nourries d'une solution de sucre de canne (50 grammes par litre). Plus tard, pour réaliser la transmission du virus à un Singe neuf, SELLARDS met au contact de la cage la patte d'un Singe préalablement anesthésié. Les femelles affamées ne tardent pas à attaquer et à transmettre la Fièvre jaune avec une sécurité absolue.

Les principes essentiels de cette technique excellente qui ont permis à l'auteur d'entretenir à Boston le virus de la Fièvre jaune sur Singe et sur Moustique pendant plus de trois ans, sans aucun accident de laboratoire, sont basés sur ces deux notions : ne jamais mettre aucun animal infecté dans la cage des Moustiques, laisser les mains de l'opérateur « techniquement en dehors de la cage ».

Récemment à Paris, en janvier, février et mars (1934), à l'Institut Pasteur, MATHEIS (Maurice) réalisait des transmissions expérimentales avec mort des Singes récepteurs. Il semble donc bien établi que l'on peut obtenir en dehors des zones tropicales et subtropicales la transmission expérimentale de la Fièvre jaune par le Moustique. Ces recherches faciliteront un certain nombre d'expériences sous nos climats, rendues plus rigoureuses par l'absence de Moustiques naturellement infectés.

Jusqu'à présent, aucun auteur ne s'est soucié de la désinfection et de la stérilisation dans l'élevage du Moustique infecté. Quelques travaux ont été publiés sur le développement larvaire du Moustique de la Fièvre jaune, en conditions strictement stériles. Mac GREGOR pense avoir obtenu le développement larvaire en utilisant du pain stérilisé à

l'autoclave. Ces travaux n'ont pu être confirmés par aucun auteur. Il semble que ce dernier n'ait pas réalisé un élevage bactériologiquement pur.

HINMAN en 1933, poursuivant ses recherches sur les facteurs microbiens favorisant le développement des larves, facteur mis en évidence par BACOT, et à l'Institut Pasteur par ROUBAUD et COLAS-BELCOUR, a cherché en vain à extraire ce facteur microbien. Tous les produits stérilisés à l'autoclave étant incapables d'amener le développement intégral de la larve. En mai 1934, MATHIS (Maurice) et BAFFET (Odette) ont réussi le développement larvaire intégral du Moustique en conditions strictement stériles par l'adjonction au milieu peptoné d'une culture pure d'EUGLENES. Il semble que la présence d'une vitamine soit nécessaire pour assurer le développement normal des larves. Tous les autres milieux expérimentés ont amené leur mort au deuxième âge.

Si le Moustique de la Fièvre jaune se contente dans les conditions expérimentales de milieux souillés de matières fécales en décomposition, une trop grande pullulation microbienne amène régulièrement la mort des jeunes larves.

CHAPITRE V

Le Moustique agent transmetteur du « Virus amaril »

Carlos FINLAY, dès 1881, démontrait d'une façon remarquable le rôle du *Culex mosquito* comme agent transmetteur naturel de la Fièvre jaune. Poursuivant un but thérapeutique, il a cherché par l'expérimentation sur l'Homme à transmettre le virus par des Insectes infectés. Cinq tentatives d'inoculation avec une seule piqure donnèrent comme résultat :

Un cas de Fièvre jaune bénigne, mais parfaitement caractérisé, avec albuminurie et ictère.

Deux cas qualifiés de Fièvre jaune abortive par les médecins cubains.

Deux cas de Fièvre jaune éphémère qui échappèrent à l'observation clinique.

Carlos FINLAY s'exprimait alors de la façon suivante : « De quoi il résulte que l'inoculation par une seule piqure n'est pas suffisante pour produire les formes graves de la Fièvre jaune. Le jugement devant être réservé sur l'efficacité de l'inoculation jusqu'au jour où on aura expérimenté dans des conditions complètement décisives, c'est-à-dire en dehors de la zone épidémique. »

Le cas de la Commission américaine après la mort du Docteur LAZEAR devait confirmer pleinement cette façon de voir.

En 1903, la Mission française après ses recherches expérimentales sur un certain nombre d'Hommes concluait notamment : « le Moustique infecté n'est dangereux qu'après un intervalle d'au moins 12 jours écoulés depuis qu'il a ingéré du sang virulent ». Il doit avoir piqué un malade atteint de Fièvre jaune, dans les trois premiers jours de la maladie, car le virus amaril ne semble pas demeurer longtemps dans la circulation chez l'Homme.

Des expériences ont permis de constater que toutes les

parties du corps de l'Insecte sont virulentes : tête, pattes, thorax, sang, fèces. La transmission héréditaire du virus amaril ne semble pas possible, un cas unique de MARCHOUX n'ayant pu être reproduit.

Ces deux notions capitales : spécificité de l'agent transmetteur, temps d'incubation nécessaire entre le repas infectant le Moustique et le repas infectant l'Homme, devaient recevoir, en 1928, des confirmations éclatantes par l'expérimentation sur un animal sensible, le *Macacus rhesus*. L'expérimentation animale pouvait dès lors permettre des recherches plus précises sur l'ensemble de ces phénomènes.

En mai 1933, HINDLE résumait les notions acquises de la façon suivante :

La durée de la période d'incubation qui s'écoule jusqu'au moment où le Moustique devient infectieux dépend de la température : quatre jours à 37°, 18 jours à 21°. A 18°, les Moustiques ne sont pas infectieux, même après 30 jours, mais, ils le deviennent si on les garde six jours à 23°.

A une température plus basse entre 10° et 15°, le virus persiste chez le Moustique sans que par leur piqûre ils puissent transmettre la maladie. Mais si on les conserve par la suite à une température supérieure à 20°, ils deviennent infectants. Un Moustique qui est devenu infectant conserve pendant toute la durée de son existence son pouvoir infectant par les piqûres, même s'il est gardé à une température comprise entre 10° et 15°. SCHÜFFNER, DINGER et SNIJDERS ont constaté que l'abaissement de la température semblait avoir un certain effet sur l'infection transmise par les *Stegomyia fasciata*. Ceux qui ont été gardés à 16°, n'arrivent pas à déterminer une infection mortelle quand on leur fait piquer des Singes. On peut ainsi comprendre pourquoi la Fièvre jaune s'éteint au début des saisons froides. L'infection amarile légère étant vérifiée par le test de neutralisation *in vitro*, le sérum ayant un pouvoir neutralisant spécifique.

Plus récemment, en 1933, DAVIS, FROBISHER et LLOYD ont essayé de titrer la quantité et la virulence du virus amaril contenu dans l'organisme du Moustique. A cet effet, ils ont réalisé un très grand nombre d'expériences sur plusieurs centaines de Singes (plus de 600). Il résulte de leurs recherches que dans l'organisme du Moustique le virus ne se multiplie pas. La virulence variant à peine, entre le moment du

repas infectant et au bout de la sixième semaine au moment du repas infectieux. Pour ces auteurs le virus serait simplement véhiculé par l'hôte invertébré.

De cet ensemble de recherches, l'intervalle d'une quinzaine de jours entre le premier cas de Fièvre jaune et les cas suivants semble basé sur la nécessité absolue chez le Moustique d'un certain temps d'incubation, sans que l'on puisse préciser la nature et les transformations du virus pendant ce laps de temps.

Le virus amaril est entretenu depuis 1928 par plusieurs laboratoires sur le Singe et le Moustique sans que l'on ait constaté jusqu'à présent une atténuation quelconque. Plusieurs savants ont même constaté que la piqûre d'un seul Moustique était capable de provoquer chez le Singe sensible un typhus amaril mortel (PETTIT, ROUBAUD, STEFANOPOULO, 1930). Les espoirs de Carlos FINLAY basés sur l'utilisation du Moustique ne semblent pas devoir se réaliser. Il paraît trop dangereux à tous les chercheurs d'utiliser un tel moyen de vaccination.

L'utilisation d'une souche de virus amaril fixée sur la Souris blanche et possédant après plus de 150 passages un pouvoir immunisant mis en évidence par THEILER (1930) et SELLARDS (1932) soulève de nouveaux problèmes. Ce virus-vaccin peut-il dans certaines conditions reprendre chez l'hôte invertébré sa virulence primitive ? Si le fait était possible, la vaccination anti-amarile par ce procédé serait des plus dangereuses puisqu'elle contribuerait à propager l'épidémie au lieu de l'enrayer. Jusqu'à présent il semble que les auteurs n'aient obtenu que des résultats négatifs, tout au moins en faisant piquer les Moustiques sur un Singe vacciné. Quelques-uns ont obtenu une reprise de la virulence en se plaçant dans certaines conditions expérimentales. Ces résultats épars n'ont pu être vérifiés d'une façon constante. Jusqu'à présent, il ne semble pas que le Moustique puisse transmettre un virus atténué. Le Moustique n'acquiert pas non plus une immunité quelconque en ingérant du sang provenant de l'animal immunisé. Quoi qu'il en soit et jusqu'à nouvel ordre on pourra protéger les Hommes vaccinés contre l'attaque des Moustiques pendant les premiers jours de la vaccination.

Il semble bien démontré par l'observation clinique des cas de Fièvre jaune notamment à Rio-de-Janeiro que la

Fièvre jaune ne se contracte que la nuit. Comme nous l'avons vu précédemment, les recherches expérimentales sur l'agressivité nocturne et diurne du Moustique n'ont pu jusqu'à présent trancher le problème en suspens.

La vie du *Stegomyia fasciata* se prolongeant au delà de deux cents jours dans certaines conditions expérimentales, il est donc probable que l'Insecte peut demeurer dans les conditions naturelles, le réservoir de virus d'une épidémie à l'autre pendant la saison fraîche. Ce point est encore à préciser dans les régions tropicales.

D'autres agents de transmission du virus amaril ont été recherchés par les auteurs américains.

Nous retenons ceux qui ont pu infecter des *Macacus rhesus* par simple piqure après un temps d'incubation déterminé, procédé naturel dont l'intérêt pratique se conçoit :

Aedes luteocephalus, 15 à 53 jours d'incubation (Bauer 1928).

Aedes apicoannulatus, 18 à 33 jours d'incubation (Bauer 1928).

Aedes vittatus, 11 à 39 jours d'incubation (Philip 1929).

A. africanus, 12 à 21 jours d'incubation (Philip 1929).

A. simpsoni, 19 à 43 jours d'incubation (Philip 1929).

Ces espèces se rencontrent en Afrique Occidentale.

Aedes scapularis, 13 à 30 jours d'incubation (Davis et Shannon 1929).

Aedes albopictus, 12 à 20 jours d'incubation (Dinger, Schüffner, Snijders et Swellengrebel 1929).

Aedes taeniorhynchus, 16 à 23 jours d'incubation (Davis et Shannon 1929 et 1931).

Aedes fluviatilis, 15 à 19 jours d'incubation (Davis et Shannon 1931).

Abondants en Amérique du Sud.

Eretmopodites chrysogaster, 16 à 24 jours d'incubation (Bauer 1928).

Culex thalassius, 27 à 49 jours d'incubation (Philip 1930; Kerr 1932).

Mansonia taeniorhynchus-africanus, 16 jours et plus d'incubation (Philip 1930).

Anopheles gambiæ, 1 à 4 jours d'incubation (Philip 1930).

Ceux-ci se trouvent en Afrique Occidentale.

L'importance de ces vecteurs dans la transmission de la Fièvre jaune dans la nature reste à étudier.

CHAPITRE VI

Répartition géographique

Le *Stegomyia fasciata* est une espèce très répandue sur le globe. Toute région tropicale et tempérée chaude, dont les conditions de température et d'humidité sont favorables à sa conservation et à sa pullulation, est ou peut être infestée par cet Insecte.

D'une façon générale, on peut dire que la zone de répartition de l'*Aedes* s'étend dans la limite des isothermes de 20°. Au delà de ces limites nous avons vu qu'il est peu actif, ne s'accouple plus, ne pique et ne pond plus.

On le trouvera pourtant dans des régions dont l'hiver est peu rigoureux, telles le bassin méditerranéen.

Ce Moustique découvert primitivement en bordure des continents s'étend maintenant plus avant grâce à la pénétration humaine à l'intérieur des terres.

Les transports surtout maritimes ont été et sont encore le grand facteur de propagation du *Stegomyia fasciata*.

Parti semble-t-il de l'Amérique, il envahit, en passant par les îles Canaries, la côte occidentale de l'Afrique. Les navires l'ont convoyé en Europe où des épidémies de Fièvre jaune ont sévi jusqu'en Angleterre. Ces épidémies locales ont été transitoires en Angleterre et en France car la température de ces régions n'est pas favorable à la reproduction de l'Insecte, qui meurt rapidement. Mais l'Espagne, le Portugal et l'Italie ont souffert gravement du fléau, les *Aedes* trouvant un milieu propice à leur pullulation.

L'aire d'extension de ce Moustique dans le monde est considérablement plus importante que celle où sévit la Fièvre jaune.

On le trouvera en abondance dans les agglomérations humaines puisqu'il est de mœurs domestiques et notamment dans les ports de mer et le long des fleuves, ce qui prouve clairement le rôle des transports.



Fig. IV. — Répartition géographique du *Stégomyia fasciata*,
d'après Théobald complété,

Actuellement il règne en Amérique du Sud, sur la côte orientale : Argentine, Uruguay, Brésil, Guyanes, Vénézuéla ; également la Colombie et l'Equateur. Notons au Brésil, les rives de l'Amazone.

Toute l'Amérique Centrale, le Mexique, aux Etats-Unis le bassin du Mississipi sont envahis par le *Stegomyia fasciata*.

Le percement du canal de Panama, permettant les communications de l'Ouest à l'Est plus rapides, malgré les mesures prophylactiques énergiques et réellement efficaces appliquées dans le Nouveau Monde, apporte un danger permanent pour l'Asie encore indemne de Fièvre jaune.

En Afrique, le *Stegomyia* pullule sur la côte occidentale jusqu'au Congo Belge, qu'il envahit grâce au fleuve Congo. SCHWETZ (1931) en note une forte proportion à Stanleyville. Sur la côte orientale (Mozambique, Tanganyika), en Egypte et au Soudan Anglo-Egyptien où il remonte le Nil, sur tout le pourtour de l'île de Madagascar, on le trouve également, mais là, la Fièvre jaune est encore ignorée et le perfectionnement actuel des transports peut faire craindre son extension à ces régions.

Ce problème se pose plus immédiatement encore pour le Maroc et l'Algérie dont les villes côtières sont envahies par le *Stegomyia fasciata* qui semble supporter dans cette zone une température nettement inférieure aux régions précédentes ; il peut encore piquer entre 14 et 16° et s'accoupler vers 17°. Les mois de juillet, août, septembre lui sont plus favorables et parmi les autres espèces il semble être une des plus abondantes. Les mœurs indigènes difficiles à modifier dans un but sanitaire facilitent certainement leur accroissement.

On le trouve non seulement sur les côtes mais dans l'intérieur du pays, même loin de tout cours d'eau : à Marakech, qui se trouve environ à cent milles de la côte dont elle est séparée par une région aride et dont la température minima peut descendre en février à 1°. BAQUÉ et KIEFFER (1923) l'ont encore trouvé en plein Sahara à 500 kilomètres de la côte méditerranéenne, dans l'oasis de Ghardaia, au sud d'Alger.

Le Maroc, autrefois fermé à la pénétration européenne, possède maintenant des ports modernes, Casablanca, Mazagan, Rabat, permettant aux navires venant d'Afrique occidentale française, où sévit la Fièvre jaune, d'accoster à quai.

Or ces ports sont à 3 ou 4 jours de navigation des ports du Sénégal.

L'avion postal Casablanca-Dakar met actuellement un jour à effectuer le trajet qui devient assez court pour permettre à un malade atteint de Fièvre jaune de contaminer le port et de là tout le Maroc.

Non seulement le Maroc et l'Algérie, mais tout le bassin méditerranéen abrite le *Stegomyia fasciata* : les côtes d'Espagne (et l'on sait quel lourd tribut l'Espagne a payé à la Fièvre jaune), la Corse, où l'on a trouvé dernièrement quelques exemplaires de l'Insecte, l'Italie, la Sicile, la Sardaigne, les côtes de l'Adriatique, la Grèce où sévit la dengue, la Turquie et les côtes est et sud de la Mer Noire et de la Mer Caspienne où il hiberne sous forme d'œufs, l'hiver faisant régulièrement disparaître larves et adultes. De Turquie, il passe en Palestine et sur les rives du Jourdain ; on ne le trouve à Jérusalem que pendant les mois d'été. Il règne en Egypte, où il remonte le Nil pour rejoindre la région du Tanganyika. Il contourne les côtes d'Arabie, envahit l'Empire des Indes et l'Indochine.

Il est intéressant de remarquer qu'avant 1916, C. MATHIS et M. LÉGER n'avaient pu rencontrer le *Stegomyia fasciata* en Indochine. A cette date, SIMOND, après de longues recherches, en captura un spécimen en Cochinchine. Or, en 1926, il est devenu tout à fait commun en Indochine. Son importation serait donc récente et sa pullulation extrêmement rapide.

Il commence maintenant à envahir la Chine où il est encore peu abondant. On le trouve également au Japon, dans les Indes néerlandaises, les Moluques, la Nouvelle Guinée, en Australie dans le Queensland, et la Nouvelle Galle du Sud et il va jusqu'aux îles de La Société.

L'aire de répartition du *Stegomyia fasciata* forme ainsi autour de la terre une large ceinture qui s'étend de part et d'autre de l'Equateur. Ce Moustique aurait tendance à envahir toute région propice à sa conservation.

Etant donné le danger que comporte sa présence et son abondance en Asie et en Australie, où la Fièvre jaune n'existe pas encore, on conçoit aisément quelles proportions prendraient les épidémies sur ces continents, surtout dans les régions surpeuplées de l'Asie.

CHAPITRE VII

Prophylaxie

Pour lutter contre la Fièvre jaune, il faut rompre un maillon de cette chaîne sans fin qui conduit le virus du Moustique à l'Homme et de l'Homme au Moustique : en matière de prophylaxie amarile, une lutte antistégomienne bien conduite peut suffire. La lutte contre le Moustique exigera des procédés spéciaux contre les œufs, les larves et les adultes.

La Mission française a donné les traits essentiels de cette organisation du service qui nécessite toujours l'emploi d'un personnel spécial bien éduqué. Ce service comprendra des équipes de renseignements chargées de s'inquiéter de l'état de santé des habitants dans le quartier qu'elles visitent et de signaler les maladies fébriles aux médecins sanitaires ; d'autres équipes, chargées d'isoler les malades, les évacuent sur des hôpitaux spéciaux, si l'isolement à domicile est impossible. L'évacuation doit se faire dans des voitures ambulantes spéciales munies de fenêtres grillagées de toiles métalliques fines. La toile métallique qui arrête sûrement le Moustique mesure 1 mm. 5 de maille. Après le départ du malade, on fera brûler soit du soufre à la dose de 8 grammes, soit de la poudre de pyrèthre à raison de 2 grammes, soit encore 20 grammes de feuilles de tabac par mètre cube. Plus récemment on a utilisé des appareils à projection puissante de gaz toxiques. Contre la piquûre de l'adulte, l'usage de la moustiquaire demeure toujours efficace, et en temps d'épidémie, il est bon de ne pas sortir la nuit. Rappelons le procédé du Docteur BOUFFARD, qui, pour enrayer une épidémie, fit transporter hors de la ville toute la population sensible dès la tombée de la nuit ; le résultat, obtenu à peu de frais, a été remarquable, puisque la Fièvre jaune n'a pas dépassé le premier cas mortel.

Mais la lutte antilarvaire est beaucoup plus fructueuse ;

elle sera effectuée par des agents réunis en équipes dits « agents moustiquiers ». Ces équipes, à la recherche des gîtes à larves qu'elles sont chargées de détruire, se partagent la ville et visitent toutes les maisons chaque semaine. Dans ce laps de temps le cycle larvaire ne peut permettre l'éclosion de l'Insecte ailé. Nous pensons que les pièges à larves qui consistent à mettre des récipients d'eau à la portée des femelles pour les déterminer à pondre, est un moyen dangereux. En effet, la ponte effectuée, les femelles attaquent immédiatement avec une grande agressivité et risquent de propager le virus que l'on cherche à faire disparaître. L'établissement de l'eau courante dans les habitations, quand elle est possible, permet la suppression des réservoirs et des jarres contenant les provisions d'eau ; sinon il faut soigneusement les recouvrir. Les œufs pondus et les larves écloses sont détruits avec de l'hypochlorite de soude à 1 pour 1.000.

L'utilisation des ennemis naturels du *Stegomyia* est un procédé excellent. Certains Poissons vivipares de petite taille, friand de larves de Moustiques, tels les *Gambusia* et les *Guppy*, placés dans des réservoirs d'eau, en détruisent un nombre considérable ; la multiplication de ces Poissons étant proportionnée à l'abondance de la nourriture, ils suffisent à leur tâche.

A Cuba, ces mesures rigoureusement appliquées ont fait disparaître la Fièvre jaune depuis 1900 et sans que depuis cette date on ait signalé d'épidémies. A Rio-de-Janeiro, la Fièvre jaune a disparu progressivement avec une mortalité nulle pour l'année 1909. Ces mesures interrompues aux environs de 1926 n'ont pas tardé à montrer leur efficacité réelle. En effet, quelques mois plus tard éclatait l'épidémie de 1927, d'autant plus intense que la maladie n'ayant pas sévi depuis plus de 17 ans, le nombre des individus réceptifs était devenu considérable.

Actuellement, avec le développement de la navigation aérienne, des mesures nouvelles doivent être envisagées pour la protection des pays à Moustiques sans Fièvre jaune : notamment l'Inde, l'Indochine, l'Australie, les îles de la Sonde.

Conclusions

Il résulte de l'ensemble de nos recherches un certain nombre de faits précis bien établis par le plus grand nombre des auteurs :

1° Le *Stegomyia fasciata* est pratiquement le seul agent vecteur naturel du virus amaril d'Homme à Homme dans les régions tropicales et subtropicales. L'éclosion des épidémies étant toujours liée à la pullulation de cet Insecte familial des maisons.

2° Une incubation est nécessaire entre le repas infectant le Moustique et le repas infectieux pour l'Homme ou le Singe. Cette incubation est en rapport étroit avec la température ambiante. En général 12 à 20 jours sont nécessaires entre les deux repas dans les zones tropicales pendant la saison chaude.

3° Il semble démontré par l'observation clinique que le Moustique infecté ne pique que la nuit. Cette observation n'a pas été vérifiée expérimentalement par la plupart des auteurs, et notamment des Américains, qui ont toujours observé une agressivité diurne pour leurs élevages.

4° La vie du *Stegomyia fasciata* se prolonge au delà de 200 jours en conditions expérimentales. Il est donc probable que l'hôte invertébré, vecteur naturel de la maladie, demeure le réservoir de ce virus d'une épidémie à l'autre pendant la saison fraîche. Cette persistance du virus permettrait d'expliquer l'éclosion apparemment spontanée des premiers cas de fièvre jaune au début de la saison chaude.

5° La lutte contre le Moustique a été et demeure actuellement encore l'un des moyens les plus efficaces pour juguler les épidémies et restreindre le nombre des victimes. L'île de Cuba demeurée sans épidémie de Fièvre jaune depuis 1900 en est l'exemple le plus démonstratif. L'exemple de la ville de Rio-de-Janeiro, qui a cessé en 1927 la lutte anti-larvaire, montre d'une façon éclatante la valeur de cette méthode, par l'apparition en quelques mois d'une épidémie extrêmement meurtrière.

6° La lutte contre le Moustique doit être dirigée contre l'Insecte à tous les stades de sa vie. Les œufs durables seront détruits par le lavage des récipients à l'eau de javel à 5 pour 1.000, moyen technique préconisé par E. ROUBAUD

(1929). Les larves seront détruites par le procédé habituel des équipes antilarvaires, enfin les adultes par les produits gazeux toxiques.

Nous terminerons ce travail par deux observations générales. Malgré le nombre très élevé des travaux et des publications effectués depuis Carlos FINLAY sur le Moustique de la Fièvre jaune, un grand nombre de faits biologiques de cet Insecte demeurent encore mystérieux. Ce problème d'entomologie médicale ne semble pas jusqu'ici avoir été traité dans un esprit suffisamment synthétique, les médecins qui l'ont abordé n'étant pas entomologistes et les naturalistes n'étant pas médecins.

Nous avons vu, au cours de la répartition géographique du *Stegomyia fasciata*, que cet Insecte s'est acclimaté depuis une vingtaine d'années dans les pays d'Asie et notamment en Indochine. La pullulation de cet Insecte dangereux pose donc au point de vue de l'hygiène internationale des problèmes multiples et complexes, notamment en ce qui concerne les moyens de navigation aérienne. Il ne faut pas que l'Asie s'endorme dans une torpeur tranquille, rejetant le problème amaril sur le Continent noir et les deux Amériques. L'introduction de ce fléau par voie aérienne provoquerait des catastrophes dont la grande guerre ne peut être qu'une très faible image. Des millions d'Hommes de toutes races seraient anéantis en quelques mois. Cette menace nous semble donc justifier notre travail d'ensemble sur le Moustique de la Fièvre jaune et les recherches entreprises sur ce sujet par la France.

BIBLIOGRAPHIE

1871. J. NOTT. — On the natural story of yellow fever. *Med. sec.*, décembre.
1881. CARLOS FINLAY. — Lettre au directeur des « Archives de médecine navale ». *Arch. med. nav.*, mai.
1891. CARLOS FINLAY. — Statistiques des inoculations annuelles *Archives med. nav.*
1900. HENRY CARTER. — A note on the interval between infecting and secondary of yellow fever. *New Orleans med. Journ.*, mai.
1901. J. GUITERAS. — Experimental yellow fever at the inoculation station of the sanitary of Havana with a view to producing immunisation. Departamento de Sanidad, Habana, Cuba et Revistad de medicina tropical, Havana. *Amer. med.*, t. II, p. 109.
- W. REED, J. CAROLL, A. AGRAMONTE et LAZEAR. — The etiology of the yellow fever, a preliminary note. *Columbus (Ohio)*.
- W. REED, J. CAROLL, A. AGRAMONTE et LAZEAR. — The etiology of yellow fever, an additional note. *Journal of amer. med. assoc.*, 6 février.
- W. REED, J. CAROLL, A. AGRAMONTE et LAZEAR. — Experimental yellow fever. *Transac. of the Assoc. of americ. phys.*, t. XVI.
- W. REED, J. CAROLL, A. AGRAMONTE et LAZEAR. — The etiology of yellow fever, a supplemental note. *III^e Congrès annuel de « the society of american bacteriologists » Chicago*, 31 décembre 1901 et 1^{er} janvier 1902.
1903. MARCHOUX, SALIMBENI et SIMON. — Rapport sur la fièvre jaune. *Ann. Inst. Past.*, novembre.
1904. MARCHOUX, SALIMBENI et SIMON. — La fièvre jaune. Rapport de la mission française. *Ann. Hyg. et Med. col.*, n° 2.
- PARKER, BEYER et POTTIER. — A study of the yellow fever. *Yell. fev. Inst.*, mars.
- PARKER, BEYER, POTHIERD et ROSENAN. — Mai.
1905. R. BLANCHARD. — Les moustiques, histoire naturelle et médicale. *Paris Rudeval*.
1906. MARCHOUX et SIMON. — Etudes sur la fièvre jaune (troisième mémoire). *Ann. Inst. Past.*, février.
1907. THÉOBALD. — A monograph of culicidae. *London*, 1901-1907, (4 vol.).
1908. E. MARCHOUX. — La fièvre jaune. *Revue scientifique*, 11 et 18 janvier.
1910. E. MARCHOUX. — Fièvre jaune. *Traité d'Hygiène*, A. Chantemesse, E. Mosny.
1914. F.-W.-S. MACFIE. — A note on the action of common

- alt. on the larvae of *Stegomyia fasciata*. *Bull. Entom. Res.* 4, p. 339.
1915. L. D'ANFREVILLE. — La fièvre jaune et le Maroc. *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. VIII, pp. 732-733.
- J.-H.-L. CUMSTON. — The Danger of the Introduction of yellow Fever into Australia. *Commonwealth of Australia, Quarantine Service Publication*, n° 6, p. 95, *Australia and yellow Fever*.
- F.-W.-S. MACFIE. — Observations on the bionomics of *Stegomyia fasciata*. *Bull. Entom. Res.* 6, p. 205.
- MAC GRÉGOR (M.-E.). — Notes on the rearing of *Stegomyia fasciata* in London. *Jl. Trop. Med. Hyg.* 18, p. 193.
- ED. SERGENT. — Hypothèse émise, en 1821, sur la nature infectieuse de la fièvre jaune et sur sa transmission par des insectes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, juillet, vol. 8, n° 7, pp. 467-469.
1916. A.-W. BACOT. — Rept. of the entomological investigation undertaken for the commission for the year August 1914-1915. *Report yellow Fever Commission (West Africa)* *Londre* 3, 1916.
- MAC GREGOR (M.-E.). — Resistance of the Eggs of *Stegomyia fasciata* (*Aedes calopus*) to conditions adverse to Development. *Bull. Entom. Res.* May., vol. 7, Pt. 1, pp. 81-85.
- LE PRINCE (J.-A.) et ORENSTEIN (A.-J.). — Mosquito control in Panama. *New-York et London*.
1917. E. ATKIN et A. BACOT. — The relation between the hatching of the eggs and the development of the larvae of *Stegomyia fasciata* and the presence of bacteria and yeasts. *Parasitology* 9, p. 482.
- A.-W. BACOT. — The effect of the presence of bacteria or yeasts on the hatching of the eggs of *Stegomyia fasciata* the yellow fever mosquito. *Jl. Microscopic. Soc.*, p. 173.
- J.-W. SCOTT et MACFIE (M.-A.). — Morphological changes observed during the development of the larva of *Stegomyia fasciata*. *Bull. Ent. Res.*, vol. VII, Part 3 January, p. 297.
1918. A.-W. BACOT. — A note on the period during which the eggs of *Stegomyia fasciata* from Sierra Leone stock retain their vitality in a humid atmosphere. *Parasitology* 10, p. 280.
- J. LEGENDRE. — *C. R. Soc. Biol.*, LXXXI, p. 832.
1919. A. CABALLERO. — La destruction des larves de moustiques dans l'eau renfermant des *Chara faetida*. *Bol. R. Soc. Española Hist. nat.*, octobre, vol. XIX, n° 8, p. 449.
- J.-W. FIELDING. — Notes on the bionomics of *Stegomyia fasciata*, Part. 1. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 13 décembre, p. 259.
1920. H.-R. CARTER. — The mechanism of the spontaneous elimination of yellow fever from endemic centres. *Ann. Trop. Med. and Parasit.*, XIII, pp. 299-311.
- M.-E. CONNOR. — Fish in extermination of mosquito, *Gac. Med. de Mexico*, Aug. Dec., vol. 1, ser. 4, p. 543.
- H.-H. HOWARD. — Report n° 7.486 of the International Health

Board on use of top Minnow (*Gambusia affinis*) as an agent in Mosquito control., VIII + 59 pp., Jan. 3, New-York.

1921. R.-M. GORDON et C.-J. YOUNG. — The feeding habits of *Stegomyia calopus* Meigen. *Ann. Trop. Med. Par.*, vol. XV, 30 septembre, n° 3, pp. 265-268.

S.-F. HILDEBRAND. — Suggestion for a broader application of *Gambusia* for the purpose of mosquito control in the south. *Publ. Health Rep. June* 24, vol. XXXVI, n° 25, pp. 1.460-1.461.

D. KEILIN. — On a new type of Fungus : *Coelomomyces stegomyiae*, n. g. n. sp. parasitic in the body-cavity of the larva of *Stegomyia scutellaris* Walker (Diptera-Nematocera-Culicidae), 7 fig., *Parasitology. Aug.*, vol. XIII, n° 3, pp. 225-234.

W.-A. LAMBORN. — A Protozoon pathogenic to mosquito larvae. *Parasitology Aug.*, vol. XIII, n° 3, pp. 213-215.

J.-W.-S. MACFIE. — The effect of Saline Solutions and Sea Water on *Stegomyia fasciata*. *Ann. Trop. Med. Par. Dec.* 30, vol. XV, n° 4, pp. 377-380.

C.-J. YOUNG. — Natural enemies of *Stegomyia calopus* Meigen. *Ann. Trop. Med. Par.*, vol. XV, n° 3, septembre, pp. 301-312.

M.-E. CONNOR. — Renseignements sur l'*Aedes Calopsus*-Mexico. *Bull. Off. Int. Hyg. Publ.*, vol. XV, p. 506.

1922. W.-E. HAWARTH. — Discovery of a new breeding place for mosquitoes. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. June* 22, vol. 16, n° 3, p. 201.

W.-A. LAMBORN. — The mosquitoes of some ports of China and Japan. *Bull. Entom. Res. Feb.*, vol. XII, Pt. 4, pp. 401-409.

J.-W.-S. MACFIE et A. INGRAM. — On the genital armature of the female mosquito. *Ann. Trop. Med. and Parasit. July* 20, vol. XVI, n° 2, pp. 157-158.

1923. M. E. CONNOR. — Notes on yellow fever in Mexico. *Ann. Jl. Trop. Med.*, vol. III, n° 2.

BAQUÉ et KIEFFER. — Existence de *Stegomyia fasciata* au Sahara, à 500 km. de la côte méditerranéenne. *Ann. Inst. Pat. Afr. Nord*, mai, vol. III, n° 2, pp. 169-171.

W.-H. MONROÉ. — Notes on the limit of the usefulness of fish in larvae (*aedes calopus*) control, *Am. Jl. Trop. Med. Januury*, vol. III, n° 1.

CH. VIALATTE. — Contribution à la recherche de l'aire de dispersion de *Stegomyia fasciata*. Son existence à Marakech. *Arch. Inst. Past. d'Algérie*, décembre, vol. I, n° 4, pp. 688-690.

1924. P.-A. BUXTON. — Applied Entomology of Palestine, being a report to the Palestine Government. *Bull. Ent. Res. Mar.*, vol. XIV, Pt. 3, pp. 289-340.

CHARRIER (H.). — Le *Stegomyia fasciata* dans la région de Tanger (Maroc). *Bull. Soc. Path. Exot.*, vol. XVII, n° 2, pp. 137-142.

Idem., 9 juillet, vol. VII, pp. 570-572.

M.-E. CONNOR (M.-D.). — Suggestions for developing a cam-

- paing to control yellow fever. *Am. Jl. Trop. Med.*, vol. IV, n° 33, pp. 277-303.
- L.-E. COOLING. — The larval stages and biology of the common species of Australian mosquitoes, with the biology of *Aedes pecuniosus* Edwards. *Communiv. of Australia Health Dep. Serv. Publ.*, n° 8, p. 40.
- J.-K. FOWLER. — Yellow Fever in Gibraltar, in 1804. *Jl. Roy. Army Med. Corps. June*, vol. XLII, n° 6, pp. 401-413.
- DANIEL M. MOLLOY. — Some personal experiences with fishes as antimosquito agencies in the tropics. *Am. Jl. Trop. Med.*, vol. IV, n° 2.
- VIOSCA (P.). — A bionomical study of the mosquitoes of New Orleans and Southeastern Louisiana. *Rept. of Bd. of Health. Orléans Parish*, pp. 35-52.
1925. BOREL (E.). — Note sur un procédé simple pour empêcher la ponte des moustiques dans les collections d'eaux familiales indigènes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, vol. XVIII, p. 779.
- G. BOUET. — Existence, en Liberia, d'un foyer permanent d'endémicité amarile. Abondance de *Stegomyia*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, vol. XVIII, p. 746.
- L.-H. DUNN et H. HANSON. — Prevalence of the yellow fever Mosquito *aedes aegypti* in Colombia. *Am. Jl. Trop. Med.*, vol. V, n° 6, novembre, pp. 401-418.
- H. HANSON et L.-H. DUNN. — The use of fish in the Control of yellow fever in Peru. *Milit. Surgeon.*, vol. 57, n° 3, pp. 232-241.
- M. LANGERON. — Présence, en Corse, de l'*Aedes* (*Stegomyia*), *Argenteus* (Poiret 1787). *Bull. Soc. Path. Exot.*, 11 novembre, p. 723.
- E. SERGENT. — Quelques parasites des Culicides. *Arch. Inst. Past. d'Algérie*, juin, vol. III, n° 2, pp. 155-168.
1926. BORREL (M.). — Au sujet de l'action empêchante de la couleur blanche sur la ponte des moustiques, dans les janes indigènes blanchies à la chaux. *Bull. Son. Path. Exot.*, n° 8, p. 702.
- L.-H. DUNN. — The prevalence and distribution of the yellow fever mosquito *Aedes aegypti* (Lin.) in Venezuela. *Amer. Jl. Trop. Med. May*, vol. VI, n° 3, pp. 181-193.
- L.-H. DUNN. — Mosquitoes bread from dry material taken from holes in trees. *Bull. Ent. Res.*, vol. XVII, pp. 183-187.
- E. ROUBAUD. — L'emploi des poudres larvicides légères dans la lutte contre les moustiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 14 avril, p. 287.
- N. ROUKHADZÉ. — L'hibernation des anophèles et des stégomyia en Abasie (Géorgie maritime). *Bull. Soc. Path. Exot.*, vol. XIX, n° 6, juin, pp. 480-487.
- A.-G.-M. SEVERN. — The Mosquitoes of Hong-Kong. *Caduceus Jl. Hong-Kong. Univ.*, vol. V, n° 1, pp. 5-9, mai.
- S.-D. SHAKHOV. — *Aedes calopus* Mg. according to the observations of the Entomological Expedition in Abkasia. *Rev. microbiol. et epidemiol.*, vol. V, n° 1, p. 2.
- OLON NUNEZ. — The occurence and non-occurence of certain

- diseases in Costa Rica. *Am. Jl. Trop. Med.* 5, vol. VII, p. 347.
1927. E. BRUMPT. — Typhus exanthématique. Fièvre jaune. *Extrait du « Cours d'Hygiène professé à l'Institut d'Hygiène de la Faculté de Médecine de Paris »*, Masson et Cie, 1927.
- L.-H. DUNN. — Mosquito breeding in test water containers. *Bull. Ent. Res.*, vol. XVIII, septembre, Pt. 1, pp. 17-22.
- HAKKI (ISMAIL). — Sur les moustiques d'Anatolie (Turquie). *Rev. Med. et Hyg. Trop.*, janvier-février, vol. XIX, n° 1, p. 8.
- HOFFMANN (W.-H.). — La identidad de los Aedes aegypti de America y de Asia probada biologicamente. *Revista chilena de Historia Natural Año*, vol. XXXI, pp. 57-58, Santiago de Chile.
- J. LEGENDRE. — Poissons larvivores de la Haute-Volta. Technique de l'emploi des poissons contre les maladies à moustiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 8 juin, vol. XX, n° 6, pp. 476-480 (18 refs.).
- C. PATANÉ. — Sulla distribuzione di *Stegomyia fasciata* in Cirenaica sua frequenza ed abitudini biologiche in Bengasi nella diverse stagioni. *Arch. Ital. Soc. Med. Colon.*, vol. VIII, n° 5, pp. 262-270.
- G. PETRAGNANI et A. CASTELLI. — Le gambusic nella lotta antilarvale en provincia di Cagliari (con particolare riguardo alla biologia). *Riv. di Malariologia*, juillet-octobre, vol. VI, n° 45, pp. 709-727.
- REMLINGER. — La protection du Maroc contre la fièvre jaune. *Bull. Acad. Med.*, 22 novembre, année 91, 3^e série, vol. XCVIII, pp. 435-443 (15 refs.).
- S. RIGOLLET. — A propos de la prophylaxie de la fièvre jaune à la côte occidentale d'Afrique. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 9 novembre, p. 858.
- E. ROUBAUD. — La fièvre jaune dans le monde et les méthodes modernes d'action contre ce fléau. *Matériaux pour l'Etude des Calamités*, avril-juin, vol. IV, n° 13, pp. 50-74 (4 cartes, 13 refs.).
- Prophylaxie de la fièvre jaune. *Bull. Soc. de Path. Exot.*, 9 novembre, vol. XX, n° 9, pp. 833-838.
1928. ARAGAO (H. DE BEAUREPAIRE et COSTA (A. DA LIMA). — Sobre a transmissao do virus febre amarella pelas fezes de mosquitos infectados. *Suppl. Memorias do Inst. Oswaldo Cruz*, n° 8, juin, p. 101.
- BAUER (J.-H.) et HUDSON (N.-P.). — The transmission of yellow fever by mosquitoes other than Aedes egypti. *Amer. Jl. of Trop. Med.*, vol. VIII, pp. 371-378.
- BAUER (J.-H.) et HUDSON (N.-P.). — The incubation period of yellow fever in the mosquito. *Journ. exp. med.*, vol. XLVIII, p. 147.
- BAUVALET (H.). — Index *Stegomyia* et fièvre jaune. *Bull. Soc. Path. Exot.*, n° 4, p. 325.
- VAN CAMPENHOUT (J.). — La fièvre jaune au Congo Belge. *Bull. Off. Internat. Hyg. Publ.*, juin, vol. XX, n° 6, pp. 886-896 (2 cartes, 1 refs.).

- HAMLIN-HARRIS (RONALD). — The relation of certain algae to breeding places of mosquitoes in Queensland. *Bull. Entom. Res. May.*, vol. XVIII, Pt. 4, pp. 377-389 (14 refs.).
- HOFFMANN (W.-H.). — *Comptes rendus du Congrès International de Med. Trop. et d'Hygiène Dec. T. V.*, p. 915.
- LA FACE (L.) et RAFFAELE (G.). — Sulla presenza della *Stegomyia fasciata* nell' Italia meridionale e in Sicilia. *Polichinica Sez. Prat.*, octobre 1929, vol. XXXV, n° 43, p. 2.095.
- LEGER (M.). — Etat actuel de nos connaissances sur l'épidémiologie de la fièvre jaune. *Gaz. Hebd. Sci. Med. de Bordeaux*, novembre 1911, vol. XLIX, n° 46, pp. 731-733.
- NERI (FILIPPO). — Sulla presenza di « *Stegomyia calopus* » nel basso litorale Adriatico (Bari) e sua importanza epidemiologica. *Ann. Igiene*, octobre, vol. XXXVIII, n° 10, pp. 777-781.
- SENIOR-WHITE (RONALD). — Algae and the food of Anopelinae larvae. *Indian Jl. Med. Res. Apr.*, vol. XV, n° 4, pp. 969-988 (14 refs.).
- SICÉ (A.) et VAUGEL (M.). — Etude des gîtes à larves de moustiques à Brazzaville. Présence du « *Stegomyia fasciata* ». *Bull. Soc. Path. Exot.*, n° 14, vol. XXI, pp. 768-770.
- STOCKES (A.), BAUER (J.-H.) et HUDSON (N.-P.). — Experimental transmission of yellow fever to laboratory animals. *Am. Jl. Trop. Med.* 2, vol. VIII, p. 103.
- SWELLENGREBEL (N.-H.) et DE ROOK. — Effet comparé de quelques larvicides. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 8 février.
- DE VOGEL (W.). — L'*Aedes Egypti* dans les Indes Néerlandaises. *Bull. Offic. Internat. d'Hyg. Publ.*, juin, vol. XX, n° 6, pp. 897-898.
- WEIDLING (KURTJ). — *Ztschr. f. angewandte eutom.*, vol. XIV, n° 1, pp. 69-85.
1929. ARAGAO (H. DE BEAUREPAIRE). — Infecção da *Aedes egypti* macho possibilidade da propagação du febre amarella de Steg a Steg sem passarem pelo homem. *Suppl. Memorias Inst. Osw. Cruz.*, p. 190.
- ARAGAO (H. DE B.) et COSTA (A. DA LIMA). — Sobre a tempo necessario para que *Stegomyias* infectados excretem fezes virulentes. *Suppl. Memorias Inst. Osw. Cruz.*, p. 139.
- ARAGAO (H. DE B.) et COSTA (A. DA LIMA). — Sobre a poder infectante da haemolympha de mosquitos contaminados com o virus da febre amarella. *Suppl. Memorias Inst. Osw. Cruz.*, p. 253 (en anglais).
- ARAGAO (H. DE B.) et COSTA (A. DA LIMA). — Sobre a infeccão do *M. rhesus* pelo disposiçao de fezes do mosquitos infectados sobre a pelle ou na conjunctiva ocular integras. *Suppl. Memorias Inst. Osw. Cruz.*, p. 133.
- BLANC (G.) et CAMINOPETROS. — Quelques mots sur le mode de conservation des *Stegomyias* en cage. *Bull. Soc. Path. Exot.*, n° 6, p. 440.
- CARDAMATIS (J.-P.). — Notes épidémiologiques sur l'épidémie de fièvre jaune du Sénégal en 1927. *Bull. Soc. Path. Exot.*, vol. XXII, p. 272.
- DAVIS (N.-C.) et SHANNON (R.). — Transmission experiments

- with certain species of *Culex* and *Aedes*. *Jl. exp. med.*, t. L, p. 803.
- DAVIS (N.-C.) et SHANNON (R.). — Transmission experiments with *Aedes aegypti*. *Jl. exp. med.*, t. L, p. 793.
- DINGER (J.-E.), SCHUFFNER (W.-A.), SNIJDERS (E.-P.) et SWELLENGREBEL (N.-H.). — Onderzoek over gele koorts in Nederland (deide mededeeling). *Ned. tijdschr. v. Gen.*, vol. LXXIII, t. II, p. 5982.
- DUNN (J.-H.). — Notes on some insects and other arthropods affecting Man and animals in Colombia. *Am. Jl. Trop. Med.* 6, vol. IX, novembre, p. 493.
- LASNET. — Relation de l'épidémie de fièvre jaune au Sénégal en 1927. *Bull. Off. Internat. d'Hyg. Publ.*, janvier, vol. XXI, n° 1, pp. 54-98.
- LEMOES MONTEIRO (J.). — Sobre a transmissão do vírus da febre amarella pelas fêzes de persegidos infectados. *Nota preliminar Brasil Medico*, vol. XLIII, pp. 1037-1040.
- MARCHOUX. — La fièvre jaune dans les expéditions coloniales. *Bull. de l'Union fédérative des médecins de Réserve*, 21 octobre.
- MATHESON (R.) et HINMAN (E.-H.). — Further studies on *Chara* spp. and other aquatic plants in relation to mosquito breeding. *Am. Jl. Trop. Med.* 4, vol. IX, juillet, p. 249.
- PANI (M.). — Sur la fièvre jaune au Mexique. *Bull. Off. Internat. d'Hyg. Publ.*, janvier, vol. XXI, n° 1, pp. 99-100.
- PHILIP (C.-B.). — Preliminary report of further tests with yellow fever transmission by mosquitoes other than *Aedes aegypti*. *Amer. Jour. Trop. Med.*, vol. IX, pp. 267-269.
- PHILIP (C.-B.). — Possibility of hereditary transmission of yellow fever virus by *Aedes aegypti* (Lin). *Jl. Exp. Med.* Dec. 1, vol. L, n° 6, pp. 703-708.
- RIQUEAU. — Les trous de crabes, gîtes à larves. *Bull. Soc. Path. Exot.*, mars, vol. XXII, n° 2.
- ROUBAUD (E.). — Recherches biologiques sur le moustique de la fièvre jaune. *Ann. Inst. Past.*, septembre, t. XLIII, p. 1.093.
- SAWYER (A.) et FROBISHER (Jr.) (MARTIN). — The filtrability of yellow fever virus as existing in the mosquito. *Jl. Exp. Med.* Dec. 1, vol. L, n° 6, pp. 713-718 (5 refs.).
1930. ARAGAO (H. DE BEAUREPAIRE). — Quantité de virus chez le moustique. *C. R. Soc. Biol.*, t. CIV, 13 juin, p. 619.
- BENJWIKES (H.), BAUER (J.-H.) et MAHAFFY (A.-F.). — Yellow fever endemicity in West Africa, with spécial reference to protection tests. *Am. Jl. Trop. Med.* 5, vol. X, p. 305.
- BOREL (E.). — Les moustiques de la Cochinchine et du Sud-Annam. *Masson et Cie, éditeurs*.
- DAVIS (NELSON C.) et SHANNON (R.-C.). — The location of yellow fever virus in infected mosquitoes and the possibility of hereditary transmission. *Amer. Jl. Hyg. Mar.*, vol. II, n° 2, pp. 335-344.
- HECHT (OTTO). — Ueber den Wärmesinn der Stechmücken bei der Eiablage. *Riv. di. Malariologia*, novembre-décembre, vol. IX, n° 6, pp. 706-724.

- HINDLE (E.). — Démonstration de méthodes de manipulation de moustiques et expériences de transmission de la fièvre jaune. *I^{er} Congrès Internat. de microbiol.*, Paris, 1930.
- HINDLE (E.). — The transmission of yellow fever. *Lancet*, octobre, pp. 835-842 (21 refs.).
- HOWLAND (L.-J.). — The Nutrition of mosquito larvae, with special reference to their algal food. *Bull. Off. Ent. Res. Dec.*, vol. XXI, Part. 4, pp. 431-439.
- JAMES (S.-P.). — Les résultats des recherches récentes sur la fièvre jaune envisagés au point de vue des mesures destinées à empêcher la propagation de la maladie. *Bull. Off. Intern. d'Hyg. Publ. Dec.*, vol. XXII, n° 12, pp. 2.278-2.290 (3 cartes).
- LEGGENDRE (J.). — La protection animale contre les moustiques au Sénégal et en Haute-Volta. *Bull. Acad. Med. Fev.* 25, année 94, 5^e série, vol. CIII, n° 8, pp. 221-224.
- LEGER (M.). — La transmission de la fièvre jaune d'après les données récentes. *Gaz. Hebd. Sci. Med. de Bordeaux Fev.* 2, vol. LI, n° 5, pp. 65-70 (18 refs.).
- LE PRINCE (H.). — Sur les mesures qui peuvent empêcher la propagation de la fièvre jaune. *Bull. Off. Internat. d'Hyg. Pub. Dec.*, vol. XXII, n° 12, pp. 2.291-2.294.
- PETTIT (A.), ROUBAUD (E.) et STEFFANOPOULO (G.). — Fièvre jaune du singe, consécutive aux piqûres par stégomyies de Tunisie, de Java et de Cuba. *C. R. Soc. Biol. Mai* 9, vol. CIV, n° 15, pp. 60-63.
- PHILIP (C.-B.). — Studies on transmission of experimental yellow fever by mosquitoes other than *Aedes*. *Amer. Jl. Trop. Med.*, vol. X, n° 1, p. 116.
- PHILIP (C.-B.). — The experimental transmission of yellow fever by mosquitoes. *Science*, LXXI, pp. 614-615.
- PUBLIC HEALTH REPORTS 1930. — Quarantine Regulations of airships against yellow fever. *June* 27, vol. XLV, n° 26, pp. 1.457-1.459.
- SHANNON (R.-C.), BURKE (A.-W.) et DAVIS (N.-C.). — Observations on released *Stegomyia ægypti* (L.). *Am. Jl. Trop. Med.*, vol. X, p. 145.
- SHANNON (R.-C.) et DAVIS (N.-C.). — The flight of *Stegomyia ægypti* (L.). *Am. Jl. Trop. Med. March.* 2, vol. X, p. 151.
- DE VOGEL (W.). — Les expériences de transmission de la fièvre jaune à l'Institut colonial d'Amsterdam. *Bull. Off. Int. d'Hyg. Publ.*, février, vol. XXII, n° 2, pp. 282-286.
1931. BEEUWCKES (H.) et HAYNE (T.-B.). — An experimental demonstration of the infectivity with yellow fever virus of the *Aedes ægypti* captured in an Africa town. *Trans. roy. soc. trop. med. and hyg.*, t. XXV, pp. 107-110.
- CAZANOVE (F.). — Les moustiques à Dakar en 1931. *Bull. Soc. Path. Exot.*, p. 796.
- COSSIO (V.). — *Bol. Cons. Nac. Hig. Uruguay, January* ; *Bull. Off. Int. Hyg. Publ.*, vol. XXIII, p. 1.664 ; *Bull. Inst. Past.*, vol. XXIX, p. 895.
- DAVIS (N.-C.). — The transmission of yellow fever. On the pos-

- sibility of immunity in *Stegomyia* mosquitoes. *Amer. Jl. Trop. Med. January*, vol. XI, n° 1, p. 31.
- DAVIS (N.-C.). — Estudos sobre febre amarella. O effeito do calor edo frio sobre o desenvolirments da infectividade nos *Aedes egypti*. *Brasil Medico*, janvier, vol. XLV, n° 4, pp. 77-78.
- DAVIS (N.-C.) et SHANNON (R.-C.). — Further attempts to transmit yellow fever with mosquitoes of South America. *Amer. Jl. hyg.*, t. XIV, pp. 715-722.
- DAVIS (N.-C.) et SHANNON (R.-C.). — Studies on yellow fever in south America. Attempts to transmit the virus with certain Aedine and Sabethine mosquitoes and with triatomas (Hemiptera). *Amer. Jl. Trop. Med.*, vol. XI, pp. 21-29.
- GALLIARD (H.). — Culicides du Gabon, II Culicines. Remarques sur la biologie des Mansonioïdes et des *Aedes* (*Stegomyia*), *Argenteus* (Poiret). *Ann. Parasit. Humaine et Comparée*, 1931, novembre, vol. IX, n° 6, pp. 514-529.
- HAMLYN HARRIS (R.). — The elimination of *Aedes argenteus* (Poiret) as a factor in Dengue Control in Queensland. *Ann. Trop. Med. Par.*, vol. XXV, p. 21.
- HINMAN (E.-H.). — The Winter breeding and activity of culicine mosquitoes at New Orléans (3° N. Lat.). *Amer. Jl Trop. Med.*, vol. XI, n° 6, novembre.
- KUMM (H.-W.). — The geographical distribution of yellow fever vectors. *Amer. Jl. Hyg. Monographic Series July*, n° 12, pp. III + 110, 19 mars, (320 refs.).
- LEAGUE OF NATIONS MONTHLY EPIDEMIOLOGICAL REPORTS 1932. — Yellow fever since beginning of 1931. *Mar. Apr.*, vol. II, n°s 3-4, pp. 79-82.
- MAC GREGOR (M.-E.). — The nutrition of adult mosquitoes : preliminary contribution. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.*, janvier, vol. XXIV, n° 4, pp. 465-472.
- MAGROU (J.), MAGROU (M.) et ROUBAUD (E.). — Action stimulante à distance, exercée par certaines suspensions bactériennes, à travers le quartz sur l'éclosion du moustique de la fièvre jaune. (*C. R. Ac. Sc.*, mai 4, vol. CXCH, n° 18, pp. 1,134-1,136 (2 refs.))
- SCHWETZ (J.). — Les moustiques de Stanleyville (Congo Belge). *Ann. Soc. Belge de Med. Trop.*, vol. X, n° 1, pp. 25-65.
- SNLIDERS (E.-P.). — The yellow fever problem in the Far East. *The Bangkok times Press*, p. 132 (*Trans. XIII^e Congress T.E.A.T.M. Bangkok*).
- DE VOGEL (W.). — Influence de la température sur le pouvoir infectant d'*Aedes ægypti* contenant le virus amaril. *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, juillet, vol. XXII. n° 7, pp. 1,216. 1,217.
1932. ACHUNDOW (I.). — Zur Frage der Biologie und das Vorkommen von *Stegomyia fasciata* in Baku (Aserbeidschan U.R.S.S.). *Arch. f. Schiffs. u. Trop. Hyg.* 1932, janvier, vol. XXXVI, n° 1, pp. 31-33.
- BEATTIE (M.-V.-F.). — The physico-chemical factors of water in relation to mosquito breeding in Trinidad. *Bull. Entom. Res. De.*, vol. XXII, Pt. 4, pp. 477-496.

- BEEUKES (H.) et HAYNES (T.-B.). — An experimental demonstration of the infectivity with yellow fever virus of *Aedes ægypti* captured in an African town. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.* Aug. 8, vol. XXV, n° 2, pp. 107-110 (1 ref.).
- BONNE WEPSTER (J.) et BRUG (S.-L.). — The subgenus *Stegomyia* in Netherland India, avril 1932, *G. Kolff and Cie, Batavia C.*
- BOYÉ. — Les cas déclarés de fièvre jaune chez des Européens en A.O.F. en 1931. *Bull. Off. Int. d'Hyg. Pub.*, juin, n° 6, pp. 943-947 (1 carte).
- CASANOVE (F.). — Les moustiques à Dakar en 1931. *Bull. Soc. Path. Exot.*, juillet 6, vol. XXV, n° 7, pp. 797-817.
- DAVIS (N.-C.) et SHANNON (R.-C.). — Further attempts to transmit yellow fever with mosquitoes of south America. *Am. Jl. Hyg.*, novembre, vol. XIV, n° 3, pp. 715-722 (4 refs.).
- DAVIS (N.-C.). — The effect of various temperatures in modifying the extrinsic incubations period of the yellow fever virus in *Aedes ægypti*. *Am. Jl. Hyg.*, 1932, juillet, vol. XVI, n° 1, pp. 163-176.
- DAVIS (N.-C.), LLOYD (W.) et FROBISHER (M.). (Jr.). — The transmission of neurotropic yellow fever virus by *Stegomyia* mosquitoes. *Jl. Exp. Med.* Dec. 1, vol. LVI, n° 6, pp. 853-865.
- DJAPARIDSE (P.-S.). — *Stegomyia fasciata* (= *Aedes argenteus*) in Koutaï. *Arch. f. Schiffs. u. trop. Hyg.*, 1932, novembre, vol. 36, n° 11, pp. 608-609.
- FROBISHER (M.) (Jr.), DAVIS (N.-C.) et SHANNON (R.-C.). — On the failure of yellow fever virus to persist in a colony of *Aedes ægypti*. *Amer. Jl. Hyg.* July, vol. XIV, n° 1, pp. 142-146 (4 refs.).
- GRIFFITTS (T.-H.) et GRIFFITTS (J.-J.). — Sur le transport des moustiques par les avions. *Bull. of Int. d'Hyg. Publ.*, juin, vol. XXIV, n° 6, pp. 948-952.
- HAMLIN (H.-R.). — Some further observations on *Chara fragilis* in relation to mosquito breeding in Queensland. *Ann. Trop. Med. and Parasit.* Dec. 16, vol. XXVI, n° 4, pp. 519-524.
- HOFFMANN (W.-H.). — La fièvre jaune en Afrique au point de vue épidémiologique. *Comptes rendus du Congrès International de Médecine Tropicale et d'Hygiène (Le Caire, Egypte)*, décembre 1928, tome V, p. 915.
- KERR (J.-A.) et HAYNE (T.-B.). — On the transfer of yellow fever virus from female to male *Aedes ægypti*. *The Am. Jl. Trop. Med. May*, vol. XII, n° 3, pp. 255-261.
- KERR (J.-A.). — Studies on the transmission of experimental yellow fever by *Culex thalassius* and *Mansonia uniformis*. *Ann. Trop. Med. and Paras.* July 14, vol. XXVI, n° 2, pp. 119-127 (12 refs.).
- KUMM (H.-W.) et FROBISHER (M.) (Jr.). — Attempts to transmit yellow fever with certain Brazilian Mosquitoes Culicidae and with bedbug (*Cimex Hemipterus*). *The Am. Jl. of Trop. Med.*, vol. XII, septembre, n° 5.
- SCHUFFNER (W.). — Entwicklung und heutiger stand der

- gelbfieberforschung. *Klin. Woch. Afr.*, vol. II, n° 18, pp. 753-757.
- SELLARDS (A.-W.). — Technical precautions employed in maintaining the virus of yellow fever in monkeys and mosquitoes. *Am. Jl. Trop. Med.* 1932, janvier, vol. XII, n° 1, pp. 79-92 (5 fig.).
- FROLI (G.). — Rapport préliminaire au sujet de la présence et de la vitalité des insectes et des rats, et notamment des moustiques à bord des avions au Congo Belge. *Bull. Off. Int. d'Hyg. Publ.*, avril, vol. XXIV, n° 4, pp. 603-612.
1933. BEEUWKES (H.), KERR (J.-A.), WEATHERS BEE (A.-A.), et TAYLOR (A.-W.). — Observations on the bionomics and comparative prevalence of the vectors of yellow fever and other domestic mosquitoes of West Africa and the epidemiological significance of seasonal variations. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg. March*.
- BLISS (A.-R.) (Jr) et GILL (J.-M.). — The effects of freezing on the larvae of *Aedes aegypti*. *Am. Jl. of Trop. Med.*, novembre, vol. XIII, n° 6, pp. 583-588.
- DAVIS (N.-C.). — Attempts to transmit yellow Fever virus with *Triatoma megista* (Burmeister). *Jl. Parasitology Mar.*, vol. XIX, n° 3, pp. 209-214.
- DAVIS (N.-C.). — Transmission of yellow Fever Virus by *Culex fatigans* Wiedemann. *Ann. Ent. Soc. Amer. Columbus Ohio*, septembre, vol. 26, n° 3, pp. 491-495.
- DAVIS (N.-C.). — The survival of yellow Fever virus in ticks. *Am. Jl. of Trop. Med.*, novembre, n° 6, vol. XIII, pp. 547-554.
- DAVIS (N.-C.), FROBISHER (M. (Jr.) et LLOYD (W.). — The Titration of yellow fever virus in *Stegomyia* mosquitoes. *Jl. Experim. Med.* Aug 1, vol. LVIII, n° 2, pp. 211-226.
- DOMINGUEZ (M.). — Eloge de Finlay. *Bull. Acad. Med.*, 5 décembre, p. 596.
- EDWARDS (F.-W.) et PATTON (W.-S.). — The Identity of *Culex aegypti* (L.). *Ann. Trop. Med. and Parasit.* July 7, vol. XXVII, n° 2, pp. 357-360.
- HINDLE (E.), M.-A., S.-C.-D. et P.-D. — Yellow fever = some recent advances. *Trop. Diseases Bull.* May, 1923, vol. XXX, n° 5, p. 278.
- HINMANN (E.-H.). — The Rôle of Bacteria in the Nutrition of Mosquito Larvae. The Growth, Stimulating Factor. *Amer. Jl. Hyg.* July, vol. XVIII, n° 1, pp. 224-236 (15 refs.). The Journal of Tropical Medicine and Hygiene. *M.D. March* 1, vol. XXXVI, n° 5, pp. 74-76.
- KALANDADSE (L.). — Materialien zum studium der Atmungsprozesse der Mückenlarven und-puppen und der Einwirkung von Petroleum, Beschattung und Verunreinigung des Wassers auf dieselben. *Arch. f. Schiffs. u. Trop. Hyg.*, 1933, février, vol. XXXVII, n° 2, pp. 88-103.
- KERR (J.-A.). — Studies on the Abundance, Distribution and Feeding Habits of Some West African Mosquitoes. *Bull. Entom. Res.* Dec., vol. XXIV, Pt. 4, pp. 480-510 (14 refs.).

- L'AIGRET (J.). — La vaccination contre la fièvre jaune. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 14 juin.
- LEWIS (D.-J.). — Observations on *Aedes ægypti* (L.), Dipt. Culic under controlled Atmospheric Conditions. *Bull. Entom. Res.*, septembre, vol. XXIV, Pt. 3, pp. 363-372.
- MATHIS (C.) et BERLAND (L.). — Une araignée domestique africaine, *Plexippus pavkulli* ennemie naturelle des *Stegomyias*, hôtes des maisons. *C. R. Acad. Sci.*, juillet 17, vol. CXCVII, n° 3, pp. 271-272.
- MATHIS (MAURICE). — Sur le pouvoir infectant des *Macacus rhesus* vaccinés contre la fièvre jaune. *Bull. Soc. Path. Exot.*, février 8 et 9, vol. XXVI, n° 2, pp. 310-312.
- MOUNTJOY (J.-E.). — An observation on Mosquito Breeding in Pawpaw Trees. *East African Med. Jl.*, octobre, vol. X, n° 7, pp. 214-216 (4 figs.).
- MOULINIER (M.-R.). — La fièvre jaune, proche danger. *Jl. Méd. de Bordeaux*, mars 31, vol. CX, n° 9, pp. 251-253 (1 carte).
- PATTON (W.-S.). — The Identity of *Culex ægypti* (L.). *Am. Trop. Med. Parasit. Afr.* 10, vol. XXVII, n° 1, pp. 182-184.
- PHILIP (C.-B.). — Mosquito Species breeding in « Test » Water containers in West Africa. *Bull. Entom. Res. Dec.*, vol. XXIV, Pt. 4, pp. 483-491.
- ROUBAUD (E.) et STEFANOPOULO (G.). — Recherches sur la transmission par la voie stégomyienne du virus neurotrope murin de la fièvre jaune. *Bull. Soc. Path. Exot.*, février 8 et 9, vol. XXVI, n° 2, pp. 305-309.
- SOPER (F.-L.), PENNA (H.), CARDOSO (E.), SERAFIM (J.) (Jr.), FROBISHER (M.) (Jr.) et PINHEIRO (J.). — Yellow Fever without *Aedes ægypti*. Study of a rural epidemic in the valle do Chanaan, Espirito Santo, Brazil 1932. *Amer. Jl. Hyg.* novembre, vol. XVIII, n° 3, pp. 555-587 (4 cartes, 18 refs.).
1934. DAVIS (N.-C.). — Attempts to determine the amount of yellow Fever virus injected by the bite of a single infected *Stegomyia* mosquito. *The Amer. Jl. of Trop. Med. July*, n° 4, vol. XIV, pp. 343-354.
- MATHIS (M.). — Transmissions expérimentales de la fièvre jaune par piqûres de moustiques, à Paris, en janvier, février, mars 1934. *C. R. Soc. Biol.*, t. 115, mars.
- MATHIS (M.). — Agressivité et ponte comparées du moustique de la fièvre jaune. *C. R. Soc. Biol.*, t. CXV, avril.
- MATHIS (M.) et BAFFET (O.). — Developpement larvaire du moustique de la fièvre jaune en culture pure d'Euglène, *C. R. Soc. Biol.*, t. CXVI, juin.
- TAYLOR (A.-W.). — A note on Mosquitos Breednig in tree-holes in Northern Nigeria. *Bull. Ent. Res. July*, vol. XXV, Part 2, pp. 191-193.
-

Vu et permis d'imprimer :

Vu : Le Recteur de l'Université
CHARLETY.

Vu : le Doyen :
ROUSSY.

Le Président de la Thèse :
E. BRUMPT,

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	7
Chapitre I. — Historique	8
Chapitre II. — Systématique et description de l'adulte	12
Chapitre III. — Biologie du Moustique	16
1° Ponte	16
2° Larves	20
3° Nymphes	26
4° Adultes	26
Chapitre IV. — Elevage des <i>Stegomyia fasciata</i> au laboratoire	31
Chapitre V. — Le Moustique, agent transmetteur du « Virus amaril »	34
Chapitre VI. — Répartition géographique	38
Chapitre VII. — Prophylaxie	42
Conclusions	44
Bibliographie	46
